Faculty of Technical Engineering
University of Aleppo
Food Technology Section



كلية الهندسة التقنية
جامعة حلب
قسم تكنولوجيا الأغذية







مانعات الأكسدة ـ المواد الحافظة ـ المواد المنكهة ـ المواد الملونة

مشروع حلقة بحث في مادة كيمياء الأغذية

الدكتور محمد ضبيط

إعداد مرهف خانكان

# المراجع


| | | |
|---|---|---|
| 1- المرشـد العملي لسلامة الأغذية<br>(أسس إنتاج وتجهيز وتداول أغذية صحية آمنة) | د. هاني منصور المزيدي / الكويت | 2002 |
| 2- المواد الـمضافة<br>(الإيجابيات والسلبيات) | د. عفاف عبد الرحمن الجويلي / مصر<br>د. هناء محمد حميدة / مصر | |
| 3- كيمياء مكونات الأغذية | د. محمد محمد<br>د. غسان حمادة الخياط | 1991-1992 |
| 4- الألوان الطبيعية في الأغذية والأدوية | د. عباس الحميدي | |
| 5- تقانة تصنيع الأغذية وحفظها | د. محمد نزار حمد | 1992 |
| 6- المواد المضافة للأغذية<br>(الإيجابيات والسلبيات) | د. علي كامل الساعد | 1995 |
| 7- المواصفات القياسية السورية 1996/770 | | |
| 8- الوجيز في الكيمياء الغذائية | د. فريد العساف | |
| 9- موجز في الكيمياء الغذائية | د. راتب محملجي | |
| 10 – المعهد المتوسط للصناعات الغذائية / حمص | | |
| 11- مجموعة كبيرة جدا من المواقع والمنتديات على شبكة الإنترنت مثل :<br>www.bryngollie.free serve.co.uk | | |

# الفهرس

**الموضوع** **الصفحة**

# الفصل الأول

## المواد المضافة - مانعات الأكسدة - المواد الحافظة

هل تساءلت يوماً ؟!!
ما الذي يحسّن من القيمة الغذائية لبعض أنواع الأغذية مثل البسكويت ورقائق الذرة المحضّرة للإفطار ؟ .
- ما الذي يساعد على توفير بعض المواد الغذائية على مدار السنة ويوفره بحالة جيدة ؟ .
- ما الذي يمنع سرعة تزنّخ زيوت الطبخ ويساعد في حفظها لفترة أطول ؟
إنها المضافات الغذائية ؟ ! ...
هناك تساؤلات كثيرة بين المستهلكين عن طبيعة هذه المضافات الغذائية ؟ وهل لوجودها ضرورة ؟ وما هي أضرارها وهل لها فوائد ؟ .

### تعريف المضافات الغذائية

هي أية مركب أو مادة صناعية أو طبيعية يقصد من استعمالها بشكل مباشر أو غير مباشر تأدية أغراض معينة عند إضافتها للأطعمة سواء وقت الإنتاج أو التصنيع أو التعبئة أو أية من المعالجات التصنيعية من أجل التأثير في خواصه لتحسين المنظر العام أو القوام أو تساعد في حفظ الأغذية من التلوث وعوامل الفساد الحيوية والكيميائية .
كما أن المضافات الغذائية التي تستخدم كملونات أو منكهات تضفي على الأغذية مسحات جمالية تغري المستهلك لاقتنائها وشرائها .
فقد بات وجود المضافات الغذائية في الوجبات الخفيفة Snack food والأغذية التي تتطلب قليلاً من التحضير (convenience food) والمشروبات (Drinks) المنتجة بكميات كبيرة (Mass production) من الأمور الضرورية في التصنيع الغذائي .
وبسبب نقل الغذاء وتسويقه تحت ظروف قد تعرّضه للفساد ضرورة تخزينية برر ذلك وجود المضافات كمواد حافظة تقاوم فساد وتردي جودة المنتج والذي يقرر فائدة هذه المضافات هي متطلبات عمليات الإنتاج والحفظ والتخزين والتسويق الغذائي .
وفي بعض الحالات تضاف لأنواع من المنتجات الغذائية مغذيات لرفع مستواها التغذوي أو تضاف إليها مواد مساعدة أثناء التصنيع .

وبذلك أصبحت هذه المضافات من جرعاتنا اليومية مما أثار لدى المستهلكين والجهات الرقابية اهتماماً بالغاً وتساؤلات حول سلامة استخدامها ؟ ...
فهل يمكن استخدام هذه المواد لإخفاء رداءة الأغذية أو لجعل الغذاء يبدو أفضل أو أكثر قيمة عمّا هو في الحقيقة ؟ .
وللإجابة عن هذه التساؤلات سنذكر أسباب استخدام هذه المضافات في الأغذية .

**أسباب استخدام المضافات :**

1- التحسين أو المحافظة على القيمة الغذائية .
2- تحسين النوعية وزيادة إقبال المستهلك عليها .
3- تقليل التلف وتحسين نوعية الحفظ .
4- تسهيل تحضير الغذاء وتنوعه .
5- تحسين الطعم أو تغليظ القوام وخفض سعر الأطعمة في آنٍ واحد .

مع هذه الأسباب التي من أجلها تستخدم المضافات فهناك **حالات لا تسمح باستخدام المضافات :**

1- تداخلها بشكل غير مناسب مع مكونات الغذاء مما يؤدي إلى ضرر المواد الغذائية الأساسية .
2- التأثير على المواد الغذائية للمنتج .
3- عدم وجود الإمكانات التقنية والتطبيقات الجيدة في المصانع لاستخدام الكيماويات المناسبة والمحددة من المضافات الغذائية .
4- في حالة وجود بديل طبيعي مناسب ومتاح للمنتج أثناء التصنيع أو التعليب من دون الحاجة إلى استخدام مضافات غذائية صناعية ، فالمضافات الغذائية الصناعية تتطلب إثباتات علمية بعدم خطورتها أو تسببها للسرطان . على عكس المضافات الطبيعية التي عرفت من الخبرة أنها مأمونة الاستعمال والتي تسمى Generally Recognized as safe for Addition to food "GRAS" والتي يبلغ عددها حوالي 600 مادة وهي لا تحتاج لأدلة علمية تثبت سلامتها .

**متطلبات تأكيد سلامة المضافات :**

وإضافةً إلى تقديم إثبات علمي يؤكد سلامة المضافات الغذائية الصناعية في الاستعمال هناك متطلبات أخرى :

1) في حالة ضرورة استعمالها يجب أن تؤدي المادة دورها الوظيفي .
2) يجب أن لا تستعمل المادة المضافة لغش المستهلك أو لتغطية عيب أحد المكونات أو عيب في التصنيع .
3) يجب ألاّ تسبب المادة المضافة نقصاً معتبراً في القيمة الغذائية للمنتج .
4) يمنع استعمال المادة المضافة للحصول على تأثير يمكن الحصول عليه بوساطة الممارسات التصنيعية الجيدة "Good manufacturing practices" .
5) يجب أن تتوافر طريقة مخبرية دقيقة لفحص وتحليل المادة المضافة في المنتج .

## اختبارات تحديد أمان المادة المضافة

يتطلب قبل إضافة أية مادة إجراء اختبارات تحديد أمان المادة المضافة safety descision tree وهذه الاختبارات تجرى لتقييم سلامة الغذاء Assessment for food safety .

ويجرى التقييم على خمسة مراحل :

1ً) دراسة لتحديد السمية الحادة "على المدى القصير" .

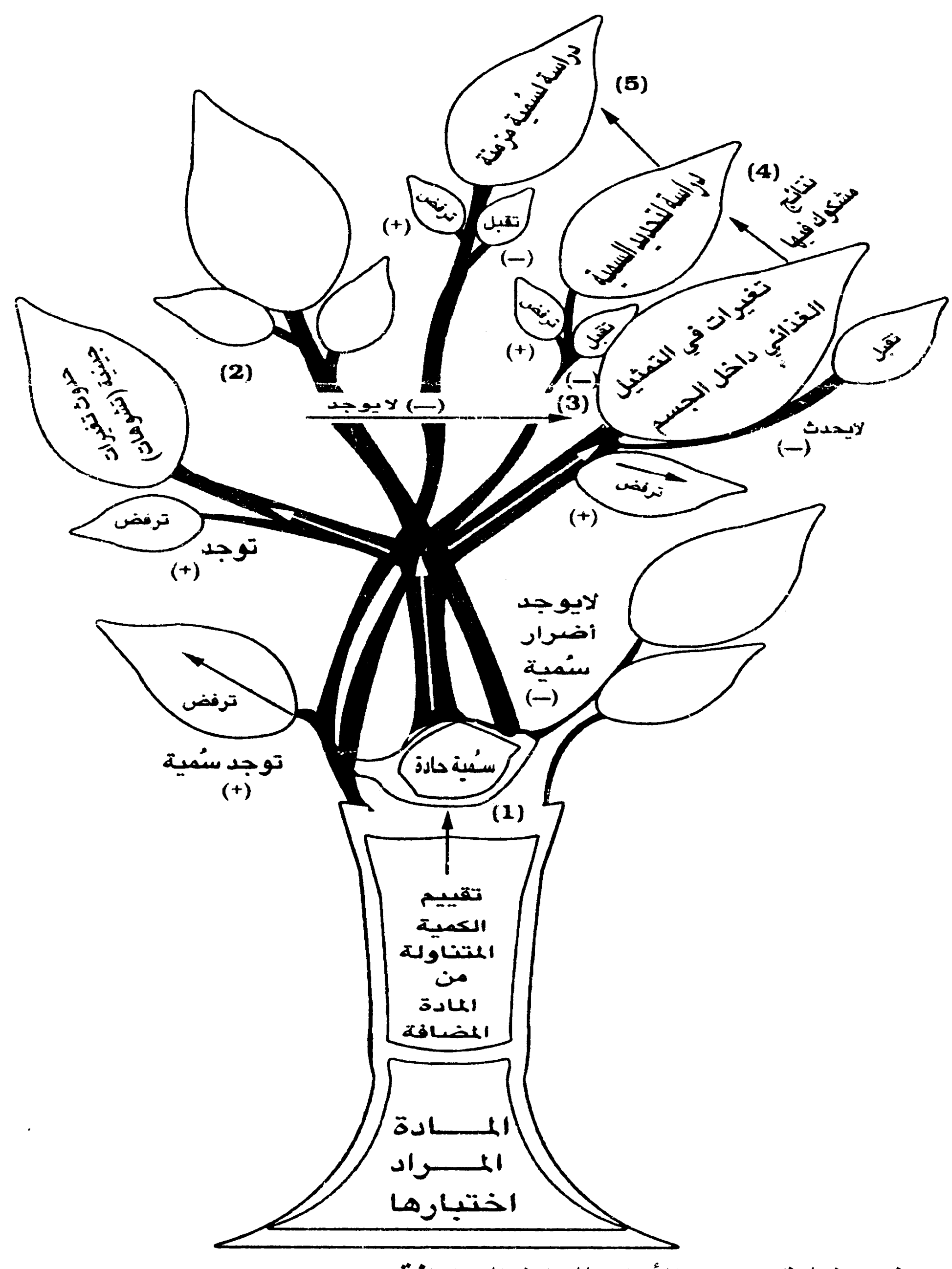
2ً) دراسة لتحديد التغيرات الجينية أو تشوهات في الأجنة .

3ً) دراسة للتحقق من حدوث تغيرات في التمثيل الغذائي داخل الجسم .

4ً) دراسة لتحديد السمية على المدى الطويل .

5ً) دراسة لتحديد السمية المزمنة .

يوضح الشكل التالي الاختبارات السابقة .




**شجرة لتقدير حد الأمان للمادة المضافة safety descision tree**

تقييم للكمية المأخوذة من المادة المضافة :

1- دراسة لتحديد درجة السمية المترتبة عن تناولها .

2- دراسة لتحديد التغيرات الجينية التي تحدث أو أية تشوهات للأجنة .

3- دراسة لتحديد أية تغيرات داخل الجسم متعلقة بالتمثيل الغذائي .

4- دراسة لتحديد درجة السمية

5- دراسة السمية المزمنة مع طول مدة الاستهلاك

# تصنيف المضافات الغذائية

**1ً) حسب أرقام E :**

يستخدم في الدول الأوربية بشكل خاص ترميز المضافات المسموح بإضافتها سواء كانت مواداً طبيعية "من حيوان أو نبات" أو مواد صناعية فيوضع رقم أمام الحرف E الذي يدل بهذا الرمز والرقم المعين على نوع محدد من المضافات . بينما تقوم دول أخرى كالولايات المتحدة الأمريكية والكثير من الدول الأخرى بكتابة اسم المركب المضاف أو الرمز المختصر على بطاقة المواد الغذائية من دون وجود الحرف E والتي يمكن أن تكون هذه المضافات ذات مصدر طبيعي أو صناعي .

وفيما يلي مدلولات تلك الأرقام :

من E 100 ← E 181 تدل على مواد ملونة .

من E 200 ← E 290 تدل على مواد حافظة .

من E 296 ← E 385 تدل على أحماض ، مواد مانعة للتأكسد ، أملاح معدنية.

من E 400 ← E 495 تدل على مواد مثبتة ومستحلبة وعلك نباتي .

من E 500 ← E 585 تدل على أملاح معدنية ، مواد مانعة للتكتل .

من E 620 ← E 640 تدل على مواد محسنة للنكهة .

من E 900 ← E 1520 تدل على مواد أخرى متنوعة .

**2ً) حسب وظائفها في الغذاء :**

(a) مجموعة المواد المكسبة للنكهة والمذاق واللون

Flavoring , Taste , and coloring Agents

(b) مجموعة المواد المحسنة للقوام ، المستحلبات والمثبتات ، والمثخنات (المغلظات)

Emulsifying , stabilizing and thickening Agents

(c) مجموعة المواد المساعدة لعمليات التصنيع ومساندة للمواد المضافة

Anti Caking and Anti – foaming Agents

(d) مجموعة المواد الحافظة والمانعة للأكسدة (مضادات الزنخ)

Preservatives and Anti – oxidant Agents

وتتعلق المجموعة الرابعة من المضافات الغذائية بسلامة وصحة المستهلك وهي أيضاً المجموعة التي يتعذر بها أصحاب مصانع الأغذية عند استعمالهم المضافات الغذائية الأخرى .

# تقسيم المضافات الغذائية

يمكن تقسيم المضافات الغذائية الطبيعية أو الصناعية إلى عدة أنواع :

**أولاً : المواد الحافظة :**

تعمل هذه المواد على حفظ الطعام لفترات أطول دون تلف ومثالها "السكر والملح والخل" كما أن لبعض المواد القدرة على منع أو تثبيط نشاط ونمو البكتيريا . وتضاف هذه المواد بكميات قليلة للغذاء وتعتمد في إضافتها على نوعية الطعام وطريقة صنعه كذلك على الميكروب الذي يحدث التلف .

**ثانياً : المواد الملونة :**

تستعمل هذه المواد بكثرة في صناعة الأغذية فعندما يختفي اللون الطبيعي للمنتج الغذائي أثناء التحضير فإن مصانع الأغذية تضيف مادة ملونة وغالباً ما تكون هذه المواد طبيعية والمواد الملونة تجعل الطعام أكثر جاذبية وتزيد من إقبال المستهلك عليه .

**ثالثاً : المواد المعطرة :**

وتستخدم كمواد معطرة في صناعة الغذاء وتضاف هذه المواد عادةً بتركيزات منخفضة قد يصل إلى أجزاء من المليون .

**رابعاً : مضادات الأكسدة :**

تعمل هذه المواد على منع أو تأخير فترة التغيرات الكيميائية التي تحدث نتيجة تفاعل الأكسجين مع الزيوت أو الدهون وكذلك الفيتامينات الذائبة في الدهون والتي تؤدي إلى التزنخ . والتزنخ بطبيعة الحال يفسد الغذاء يجعله مضراً بصحة الإنسان كما أن مضادات الأكسدة تمنع أكسدة الفاكهة المجمّدة .

**خامساً : المواد المحلية :**

تضاف مواد التحلية الاصطناعية كالسكارين والإسبرتيم بكثرة كبدائل للسكر العادي لامتيازها بانخفاض السعرات الحرارية وعدم تسببها في تسوس الأسنان.

**سادساً : المواد الحمضية والقلويات والمحاليل المنظمة :**

تعتبر درجة الحموضة عاملاً مهماً في صناعة وإعداد الكثير من الأطعمة وPH قد يؤثر على لون الغذاء أو قوامه أو رائحته ولذلك فإن المحافظة على درجة الحموضة ضرورية في إنتاج بعض هذه الأغذية .

**سابعاً : المواد المبيضة والمساعدة على النضج :**

الدقيق حديث الطحن يميل لونه إلى الصفرة ومع طول مدة التخزين ينضج الطحين ويتحول ببطء إلى اللون الأبيض ولبعض المواد الكيميائية خاصية زيادة سرعة التبييض والمساعدة على النضج في وقت أقل مما يوفر نفقات التخزين ويجنّب كذلك المخزون من خطورة الإصابة بالحشرات الضارة والقوارض كما تضاف هذه المواد إلى العجائن للغرض نفسه .

**ثامناً : عوامل الاستحلاب والرغوة والمواد المثبتة والمغلظة للقوام :**

إن هذه العوامل تعمل على مزج مواد لا يمكن مزجها معاً مثل الزيت والماء وتمنع المواد المثبتة فصل أحدهما عن الآخر مرة أخرى . أما المواد التي تساعد على الرغوة فتعمل على مزج الغازات مع السوائل كما في المشروبات الغازية .

كذلك فإن المواد المغلظة للقوام التي تستعمل في صنع الكيك والحلويات والـ ice cream تزيد من الحجم وتحسن القوام والمظهر .

## مكامن خطورة المضافات الغذائية

تكمن خطورة هذه المضافات الغذائية في التأثيرات على بعض الأشخاص التي تتراوح بين حساسية مفرطة ، تقيء ، إسهال ، حمى وصداع نتيجة تناول كميات متزايدة من الأغذية المحتوية على بعض هذه المضافات .

وهذه المخاوف لا تنفي أبداً أهمية استخدام المضافات الغذائية فخطورة هذه المواد تتأثر بعاملين :

الأول : مقدار تركيز المادة المضافة في الغذاء على ألا تزيد نسب وجود هذه المواد عن الحد المسموح به دولياً

الثاني : الحد الأقصى لتناول المادة المضافة فبتجاوز هذا الحد بمعدلات أعلى من المسموح به فإنها تتراكم في الجسم الإنساني وقد تحدث بعض الأضرار الصحية .

## الوضع القانوني للمضافات الغذائية

في الدول المتقدمة تحدد التشريعات الحكومية أسماء المضافات الغذائية التي يسمح باستخدامها دون غيرها وينص القانون على ذكر أسماء هذه المواد المضافة للأغذية على بطاقات العبوات . ولقد صدرت القوانين الغذائية المحددة للمضافات المسموح باستخدامها في المواد الغذائية وهي قرارات إلزامية في صورة مواصفات قياسية .

إن الذي يحدد نوع وكمية المضاف في المنتج الغذائي القوانين واللوائح المنظمة لإنتاج الغذاء .

ويفترض في الكمية المسموح بإضافتها أن تكون آمنة الاستهلاك وبمستويات يتحملها المستهلكون في وجباتهم الغذائية .

ففي الولايات المتحدة الأمريكية تقوم هيئة الغذاء والدواء (FDA) بالإشراف وإصدار التشريعات الخاصة بالمادة المضافة والبطاقة والمكونات منذ عام 1983. وتقوم FDA بمراجعة هذه القائمة بشكل دوري للتأكد من أنها آمنة . ويوجد قانون يسمى فقرة ديليني Delaney clause الذي ينص على عدم استخدام أية مادة إذا أثبت بالتحليل العلمي والموثق أنها تسبب السرطان .

أما في السوق الأوربية المشتركة فقد تكونت لجنة أو مجلس تشريعي من دول السوق الأوربية المشتركة يقوم

بتنظيم استخدام المضافات الغذائية وتقوم الدول الأعضاء بتقييم ودراسة المضافات الغذائية ثم تقديم المواد المسموح باستخدامها داخل كل دولة ولدى موافقة اللجنة على هذه المواد يسمح باستخدامها بين الدول الأخرى ويتم مراجعة المواد المضافة و عند طلب إضافة مواد جديدة يتم تقديم المعلومات العلمية الدقيقة إلى اللجنة العلمية في الاتحاد الأوربي لتقييمها على صعيد صلاحيتها للاستهلاك ثم يصدر قانون يحدد تداول واستخدام هذه المادة إذا كانت آمنة .

أما دولياً فتقوم لجنة الكودكس بالإشراف على إصدار المواصفات الخاصة بالمواد الغذائية بما فيها المضافات الغذائية .

والكودكس عبارة عن اتحاد منظمة الغذاء والزراعة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO) التابعين لهيئة الأمم المتحدة ويعتمد تقييم هذه اللجنة على محورين :

الأول : حماية صحة المستهلك والتأكد من التطبيق الذي يساعد على حرية التجارة بين الدول .

الثاني : تقديم النصح والمعونات والتوجيهات لتنسيق التبادل التجاري .

## سلامة وأمان مضافات الأغذية

تعد المادة المضافة سالمة وآمنة في تركيزها المضاف بناءً على المعلومات العلمية المتوفرة والمتاحة في حينه وذلك بالنسبة لكل أفراد المجتمع باستثناء بعض الحالات النادرة والتي تعاني من حساسية لهذه المواد المضافة .

وقد حدد المختصون بصحة الإنسان بدول الاتحاد الأوربي درجة التركيز المضاف والذي لا تظهر له أي آثار سلبية على حيوانات التجارب ثم – زيادة في الأمان – سمح باستخدام ما هو 1 إلى 100 من تركيز المادة المضافة .

وبمعنى آخر إن لم يظهر للمادة المضافة أي آثار سلبية عند تركيز 100 ملغ/كغ من وزن الجسم فإن التركيز المسموح به كمادة مضافة يكون 1 ملغ/كغ من وزن الجسم . وهذا المستوى أو التركيز المنخفض يطلق عليه اسم المتناول اليومي المقبول Acceptable Daily Intake (ADI) وهو يمثل التركيز الذي يتناوله الفرد يومياً طول حياته دون إضرار بصحته .

**تحذيرات حول بعض المواد المضافة :**

ً1) يتأثر بعض الأطفال سلباً بكثير من ألوان الآزو والمواد الحافظة والمانعة للأكسدة لذا تنصح هذه الفئة بتجنب هذه المواد :

E102 , E104 , E107 , E110 , E120 , E122 , E123 , E124 , E127, E128 , E132 , E133 , E150 , E151 , E154 , E155 , E160, E210 , E211 , E250 , E251 , E320 , E321

ً2) بالنسبة للرضع والأطفال الصغار يجب أن يتجنبوا هذه المواد :

E213,E 214 , E215 , E216 , E217 , E218 , E219 , E310 , E311, E312 , E420 , E421 ,

E621 , E622 , E623 , E627 , E631 , E635

3ً) بالنسبة للأشخاص المصابين بالربو ولديهم حساسية ضد الأسبرين فينصحون بأخذ حيطتهم من المواد التالية :

E211 , E212 , E213 , E214 , E215 , E216 , E217 , E218 , E219 , E310 , E312 , E321 , E421 , E621 , E622 , E623 , E627 , E631 , E635

4ً) المصابون بالربو يجب أيضاً أخذ حيطتهم من ألوان الآزو :

E102 , E107 , E110 , E122 , E123 , E124 , E128 , E129 , E151, E154 , E155 , E180

وكذلك من المواد الحافظة التالية :

E220 , E221 , E222 , E223 , E224 , E225 , E226 , E227

5ً) وتثير المواد التالية تساؤلاً عن احتمال تسببها بسرطان وهي :

E110 , E123 , E127 , E153 , E249 , E250 , E252 , E320 , E321, E905 , E907 , E954

6ً) ارتبط وجود المواد المضافة التالية بمشاكل في الكلى وتكوّن الحصى وهي :

E170 , E252 , E421 , E430 , E450a , E450b , E450c

7ً) وللمواد التالية جوانب تتعلق بالهندسة الوراثية إما لمصدرها أو لطريقة إنتاجها وهي :

E101 , E101a , E150a , E150b , E150c , E150d , E153 , E160d, E161c , E306 , E307 , E308 , E309 , E322 , E415 , E471 , E472a , E473 , E476 , E475 , E477 , E491 , E570 , E572 , E620 , E621 , E622 , E623 , E624 , E625

ويجب الانتباه إلى أن المواد المضافة ذات الأصل الحيواني يمكن أن تكون قد غذيت بمحاصيل أنتجت عن طريق الهندسة الوراثية .

وهناك بعض المواد لها أهمية أكثر من عوارضها السيئة مثل المادة المضافة E252 نتريت البوتاسيوم (Saltpetre) وهي من المواد المضافة الغذائية التي ساعدت الكثير من البشر عند استعمالها للوقاية من مرض البوتشيوليزم .

## كيف يحمي المستهلك نفسه ؟

1ً) عن طريق شراء الأغذية المحتوية على أقل نسبة من هذه المضافات من خلال قراءة قائمة المحتويات على بطاقة البيانات على المادة الغذائية .

2ً) بتجنّب الأغذية ذات المضافات الغذائية التي لا يرغب فيها .

3ً) تجنّب تناول كميات كبيرة من بعض الأغذية الخفيفة (Snacks) التي تحتوي على كميات كبيرة من الألوان وخاصةً بالنسبة للأطفال والاستعاضة عنها بالأغذية الخفيفة بالمنزل أو الفواكه والخضراوات .

# الخلاصة

مما سبق يتضح لنا أهمية المواد المضافة والتي ترجع لأغراض تكنولوجية فقد تضاف للغذاء لحمايته وإطالة فترة صلاحيته أو لكي تزيد من تقبل المستهلك لـه من حيث اللون أو القوام أو النكهة أو المظهر ، كما تؤدي إلى تنوع المنتجات في الأسواق .

ويجب أن يؤخذ بعين الاعتبار أنه على الرغم من أن المواد المضافة ليست أحد مكونات الغذاء النموذجية إلا أنها بسبب إضافتها المعتمدة تعتبر أحد مكوناته ولذلك يجب أن تكون آمنة طول فترة صلاحية الغذاء من ناحية السمية . وأن تكون قد خضعت لاختبارات تقييم السمية قبل السماح بإضافتها .

ومن هذا المنطلق فإنه يجب على كل مستهلك الاهتمام بهذا الجانب ومعرفة الكميات أو الحدود المسموح بها لكل مادة مضافة كل يوم (معرفة المتناول اليومي المقبول) وكذلك معرفة وتجنّب المواد المضافة المحظورة والتي قد تؤدي إلى الإضرار بصحة أجسام البشر .

فأجسامنا تحتاج للغذاء ... ليس أي غذاء ... تحتاج للغذاء الطبيعي النقي الخالي من كل الإضافات الغذائية الصناعية والمواد الغير طبيعية ... وكما قال الحكماء : الغذاء هو الداء والدواء .

وبعد هذه الجولة لمعرفة ماهية المضافات الغذائية ندعو الجميع إلى الحذر من بعض الأرقام التي قد تسبب مشاكل متعددة قد يكون الإنسان في غنى عنها في حياته وهي :

| يسبب اضطرابات هضمية | مشكوك فيه | مسبب للسرطان | ممنوع دولياً | يسبب حساسية جلدية | يسبب اضطرابات معوية | يسبب ضغط الدم | يرفع الكولسترول | خطيرة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| E330 | E104 | E131 | E103 | E230 | E221 | E250 | E320 | E102 |
| E339 | E122 | E142 | E105 | E231 | E222 | E251 | E321 | E111 |
| E340 | E141 | E210 | E111 | E232 | E223 | E252 | | E120 |
| E341 | E150 | E211 | E121 | E233 | E224 | | | E124 |
| E407 | E151 | E330 | E125 | E311 | | | | E127 |
| E450 | E153 | E212 | E126 | E312 | | | | |
| E461 | E171 | E213 | E130 | | | | | |
| E462 | E173 | E214 | E152 | | | | | |
| E463 | E180 | E215 | E161 | | | | | |
| E464 | E240 | E217 | | | | | | |
| E465 | E241 | E339 | | | | | | |
| E466 | | | | | | | | |

فهذا الجدول يوضّح لنا معنى الرقم المسجّل على المواد الغذائية المعلّبة والمغلفة والمشروبات الغازية .

ومن ضمن هذه المضافات يمكن التعرف على بعض المواد التي تساعد نوعاً ما على حفظ الأغذية والتي تعرف بمانعات الأكسدة أو مضادات التزنخ .

# مانعات الأكسدة

تعرّف مانعات الأكسدة بأنها مواد تضاف للأغذية التي قد يسبب وجود الأكسجين تدهوراً في صفات جودتها .

تتعرض مواد الرائحة والطعم واللون في العديد من الأغذية إلى تلف تدريجي أثناء خزنها ويعزى هذا التلف إلى تفاعل أكسجين الهواء مع أحد مكونات الغذاء وخاصةً الدهون أو الكربوهيدرات أو المواد المسؤولة عن النكهة أو اللون ويسمى هذا التفاعل بالأكسدة .

وهناك مكونات غذائية أخرى تعتبر غير ثابتة في وجود الأكسجين كفيتامينات A,C,K,E,B وكذلك بعض المواد الملونة كالبيتاكاروتين في الجزر والسمن الصناعي . وبعض السكريات الأحادية الموجودة في التفاح والبطاطا ، فيتحول الكاروتين إلى اللون الرمادي عند أكسدته في حين أن السكريات الأحادية تتحول إلى اللون البني .

إن هناك العديد من الطرق التي يمكن اتباعها لمنع أو تأخير عمليات أكسدة الأغذية وإحدى هذه الطرق : التعبئة تحت التفريغ أو باستخدام غاز خامل كالنتروجين أثناء التعبئة أو إضافة مانعات الأكسدة .

وتمتاز الهيدروبيركسيدات المتكونة بأنها غير ثابتة وتتكسر إلى مواد ألدهيدية وكيتونية ذات وزن جزيئي صغير ورائحة زنخ فيأتي دور مانعات الأكسدة وهو إيقاف التفاعل الأكسيدي .

وتقوم مانعات الأكسدة بمنع تأكسد الأغذية بإحدى وسيلتين :

**<u>الأولى</u>**: الارتباط مع الأكسجين الموجود في الغذاء وكما يفعل حامض الاسكوربيك أو كلوريد القصدير .

**<u>الثانية</u>** : فإن مانعات الأكسدة توقف تفاعل الأكسدة التسلسلي .

وهناك طريقة ثالثة لمنع التفاعلات الأكسيدية للأغذية تعتمد على إزالة أو إيقاف عمل محفزات الأكسدة والتي تشمل بعض المعادن كالحديد والنحاس والزنك وكذلك الضوء والحرارة . ويتم إيقاف عمل المعادن باستخدام ما يسمى مقويات مانعات الأكسدة .

**مانعات الأكسدة الأكثر استعمالاً :**

**<u>- البيوتيل هيدروكسي أنيسول BHA :</u>**

وهي إحدى مانعات الأكسدة والتي تحمل الرقم E320 يستخدم إما منفرد أو مع مانعات أكسدة أخرى مثل الـ BHT أو بروبيل الجاليت وتستعمل BHA لمنع أكسدة العديد من الأغذية مثل المكسرات والدهون النباتية والحيوانية . والتركيز المستعمل من الـ BHA في حدود 100 إلى 200 جزء بالمليون أي ما يعادل (0,01- 0,02) % . ويكون هذا التركيز إما من المنتج النهائي كما في حالة اللحوم المجففة والسمن الصناعي (المرغرين) أو من المحتوى الدهني كما في حالة الجمبري والنقانق والمكسرات . ولا تتحمل الـ BHA المعاملات الحرارية كالبسترة والتعقيم .

**- البيوتيل هيدروكسي تولوين BHT :**

تحمل الرقم E321 وتستعمل لمنع أكسدة المكسرات والدهون النباتية والسمن الصناعي ولا تسمح التشريعات الأمريكية باستخدام BHT كمانع الأكسدة . والتركيز المستعمل بين (200-100) جزء بالمليون ويكون هذا التركيز إما من المنتج النهائي كالسمن الصناعي أو من المحتوى الدهني كالمكسرات والجمبري. وله الصيغة التركيبية التالية :

OH

$(CH_3)_3C$ — $C(CH_3)_3$

$CH_3$

**- كلوريد القصدير :**

يوجد فقط في القائمة الدولية كمانع للأكسدة بينما تخلو منه القائمتان الأمريكية والأوربية ويستخدم كمانع للأكسدة في المشربات الغازية وبتركيز 15 جزء بالمليون . وقد دلّت الدراسات أنه غير ضار نظراً لعدم امتصاصه من قبل الجسم .

**- التوكوفيرولات الطبيعية والاصطناعية :**

إن التوكوفيرولات هي عبارة عن فيتامين E الواسع الانتشار في أجنة القمح والأرز والزيوت النباتية .

وهناك أنواع من التوكوفيرولات هي ألفا وجاما ودلتا . وتستخدم التوكوفيرولات في أمريكا لمنع أكسدة الجمبري المجمّد والمقطّع وكذلك المكسرات المخلوطة . وتستخدم منه الكمية التي تحقق الهدف من إضافته في الجمبري المجمّد والمقطّع والمكسرات . والصيغة التركيبية لأنواعها هي :

$CH_3$, O, $H_3C$, HO, $CH_3$

$CH_3$ — $CH_2(CH_2-CH_2-C(CH_3)(H)-CH_2)_3H$ alpha - to cophrol

$CH_3$, O, $H_3C$, HO

$CH_3$ — $CH_2(CH_2-CH_2-C(CH_3)(H)-CH_2)_3H$ gamma - tocophrol

HO, O, $CH_3$, $CH_3$ — $CH_2(CH_2-CH_2-\underset{H}{\overset{CH_3}{C}}-CH_2)_3H$ delta - tocophrol

**<u>- الليستين :</u>**

يحمل الرقم E322 يوجد في معظم النباتات وفي الأنسجة الحيوانية كما أنه مكون مهم في خلايا الدماغ والأعصاب في جسم الإنسان .

تبلغ ADI حوالي 5 غ/كغ . ويحصل عليه من فول الصويا وسابقاً كان يحصل عليه من صفار البيض .

يستعمل كمادة مانعة للأكسدة في العديد من الأغذية كالسمن الصناعي ويضاف إليها بنسبة % 0,5 أو ما يعادل 5000 جزء بالمليون ويضاف إلى الشوكولا بتركيز 3000 جزء بالمليون .

يوجد الليستين في القائمة الدولية والأمريكية إلاّ أنه غير موجود في القوائم الأوربية . إضافةً إلى ذلك يستعمل كمادة مستحلبة في العديد من الأغذية .

## محفزات مانعات الأكسدة [مانعات محفزات الأكسدة]

هذه المواد تقوم باصطياد المعادن التي تعمل كمحفزات للأكسدة والتزنخ ومنها أحماض الفوسفوريك(E338) والترتريك(E334) والستريك(E330) إضافةً إلى لاكتات الصوديوم والبوتاسيوم(E326) .

وتضاف لعصائر الفاكهة لمنع الأكسجين من إتلاف فيتامين C (حامض الاسكوربيك) وتضاف للأغذية بتركيزات تتراوح ما بين (500-250) جزء بالمليون .

وبعد هذا الشرح المختصر نوعاً ما عن مضادات الأكسدة سنأتي الآن في كتابنا هذا على شرح المواد الحافظة التي توضع في أغذيتنا وربما تكون ضارة أو مشكوك فيها .

# المواد الحافظة

إن استخدام المواد الحافظة في مجال الأغذية يسمح بتوفر أنواع من المنتجات الغذائية والمأكولات في غير موسمها ، كما يجعل عملية استيراد المواد الغذائية أكثر أماناً ، فالمواد الحافظة توفر الحماية ضد النمو الميكروبي الذي قد يسبب التسمم الغذائي كما تحد من التدهور في خواص المنتج الغذائي وإقلال الفاقد منه.

ويصل عدد المواد الحافظة الصناعية المصرح بها الآن 14 مادة أساسية .

إن التصريح باستخدام المواد الحافظة الكيميائية في الأغذية وتحديد تركيزها ونوعها ينطبق عليه ما ينطبق على مضافات الأغذية الأخرى من حيث تحديد حد الأمان وجميع التشريعات المرتبطة بسلامة الأغذية .

والمواصفات القياسية تلزم المصنع بوضع كافة البيانات على البطاقات الغذائية المرفقة على العبوات الغذائية بحيث تحتوي على نوع المادة المضافة فنجد أن لكل مادة حافظة كيميائية رقم خاص بها تبعاً للترقيم في جدول المواد المضافة للأغذية وتطبيقاً للنظام الأوربي يوضع الحرف E إلى جانبه رقم يدل على المادة الحافظة كحمض البنزويك له الرقم E210 .

**تعريف المادة الحافظة :**

هي مواد كيميائية يكمن عملها في تأخير التغيرات الغير مرغوب بها وبحدوثها في الأغذية أو في إعاقة تشكيلها وقد تحدث هذه التغيرات بفعل الأحياء الدقيقة المجهرية أو الأنزيمات الموجودة في الغذاء أو أنها تحدث بفعل تفاعلات كيميائية بحتة .

وقد طال البحث عن المادة الحافظة الكيميائية المثالية ولم يعثر عليها بعد وهي تلك التي يجب أن تكون غير مؤذية للمستهلك وذات كفاءة عالية في أداء عملها الحافظ ، وفي الوقت نفسه يجب أن لا تعمل على تغطية عيوب الغذاء أو أن تضيف لوناً أو رائحة أو طعم غير مستحب .

## أنواع المواد الحافظة

تقسم المواد الحافظة إلى قسمين :

- مواد حافظة طبيعية
- مواد حافظة كيميائية .

## 1ً ] المواد الحافظة الطبيعية :

وهذه المجموعة تشمل مواد كالسكر والملح والتوابل والزيوت الطيّارة وتستخدم في مجال التصنيع الغذائي في صناعة المربيات والجيليه والمرملاد والعصائر ، والشراب ، والحساء ، الصلصات والمخللات .

**- السكر :**

إن استخدام السكر بتركيزات عالية يساعد على إيقاف النشاط الميكروبي في المنتج الغذائي . والسبب يرجع إلى ارتفاع الضغط الإسموزي للسكر وقدرته على الارتباط بالماء الداخل في المنتج الغذائي لذلك يخفض من النشاط المائي للمنتج . وتعتبر البكتريا أكثر تأثراً بالتركيزات العالية للسكر مقارنةً بالخمائر والفطريات ، فالمنتجات التي تحتوي على تركيز منخفض من السكر يكون حفظها قصير .

ولكن استخدام السكر بشكل مباشر في الأغذية يؤثر على جسم الإنسان مسبباً ارتفاع في نسبة السكر في الدم وهذا ما يسمى بداء السكري .

ومن هذا المنطلق وجدت واكتشفت المحليات الصناعية لمرضى السكري مثل السكرين وذلك عن طريق الصدفة عام 1879 وهي عبارة عن مسحوق أبيض تفوق حلاوته حلاوة السكروز 200 ← 400 مرة إلاّ أن من مساوئها مذاق مرّ بعد الاستعمال وأنها لا تعطي مذاق السكر الطبيعي ، وقد أثبتت بعض التجارب العلمية أن هناك احتمالاً ضئيلاً لتسبب هذه المادة الإصابة بسرطان المثانة مما شكّل تعارضاً مع القانون الديلني والذي ينص على عدم السماح باستعمال أي مادة ثبت علمياً أنها تسبب السرطان .

ولكن لأسباب تجارية فقد تغلب أصحاب المصانع على هذا الخطر متعذرين بأنه يجب عدم منع مادة السكرين بناءً على الاحتمال الضئيل في حدوث السرطان ولكن تمّ وضع الشروط في أمريكا بأنه يذكر على ملصق العبوة بأن هذه المادة وجد أنها تسبب السرطان لحيوانات التجارب عند استخدامها بكميات كبيرة .

ومثال آخر على المحليات الصناعية الإسبارتيم ويضاف إلى المرطبات المخصصة للحمية الغذائية وتفوق حلاوته حلاوة السكروز من 100 ← 200 مرة ، مع أنه لا يترك مذاقاً مراً بعد الاستعمال وتشير بعض الدراسات أن بعض الأشخاص يتحسس من هذه المادة وكانت أكثر الشكاوى الصداع النصفي.

**- الملح :**

له نفس تأثير السكر لكن كفاءته أكثر من السكر إذا استخدم بنفس التركيز لمقدرته على التأين .

$$NaC\ell \rightleftharpoons Na^{+} + C\ell^{-}$$

فكل أيون من الأيونات له تأثير كتأثير السكر ولذا فكلوريد الصوديوم له تأثير ضعف تأثير السكر على خفض النشاط الميكروبي .

**- التوابل والزيوت الطيارة :**

وتشمل التوابل أجزاء مختلفة من النباتات فقد تكون ثمار "فلفل رومي، فلفل أسود" وقد تكون بذور "الكزبرة ، الكمون" وقد تكون أوراق "الزعتر ، البقدونس" أو أجزاء من الزهرة "القرنفل ، الزعفران" .

وتعود خواص التوابل لمحتواها من الزيوت الطيارة العطرية أما الراتنجات الزيتية فهي مستخلصات غير متطايرة لها خاصية في منع النشاط الميكروبي ولهذا تعمل كمواد حافظة ، فنجد أن الزعتر يحتوي على مركب الثيمول الذي له التركيب الكيميائي الموضح أدناه . أما في القرفة يوجد مركب السيسناميك الذي له التركيب الكيميائي الموضح أدناه كذلك :

$CH_3$   $OH$   $CH_3$ $CH_3$      $-CH=CHO$

**الثيمول**      **ألدهيد السيسناميك**

وهذان المركبان ذوي فعالية عالية عند تركيز 5 ميكروغرام/مل(أو ملغ/كغ) كمضاد للنمو الميكروبي .

## ً2] المواد الحافظة الكيميائية :

**تصنيف المواد الحافظة الكيميائية :**

ً1- المواد الحافظة كالحموض العضوية الموجودة في الأغذية بصورة طبيعية "حمض اللاكتيك ، حمض الماليك" وكذلك أملاحها وأنواع الخل وثنائي أكسيد الكربون والآزوت .

ً2- المواد المعتبرة عموماً أن السلامة ترافق إضافتها للأغذية "حمض البروبيونيك ، بروبينات الكالسيوم والصوديوم ، حمض السوربيك ، حمض البنزويك ... " .

ً3- الكيماويات التي تعتبر إضافات كيماوية وتشمل على كل ما لم يذكر في الفقرتين السابقتين وتستخدم فقط عندما تثبت سلامتها للإنسان والحيوان وعندئذٍ تصنف في الفقرة الرابعة .

ً4- الكيماويات التي تثبت سلامة استعمالها .

ويمكن إتباع طرائق خاصة لتصنيف المواد الحافظة التي تضاف لقتل الأحياء الدقيقة أو تثبيطها وذلك بالاعتماد على أسس أخرى كالتركيب الكيميائي أو آلية عملها أو فعاليتها أو قانونية استعمالها .

وللسهولة يمكن تصنيف المركبات الكيميائية "بوصفها مواد حافظة" إلى مواد عضوية وأخرى غير عضوية .

**تقسيم المواد الحافظة الكيميائية :**

1ً) مواد حافظة عضوية :

- حمض البروبيونيك - حمض السوربيك - حامض الخليك - حامض البنزويك - مضادات الأكسدة

- مواد ضد التكتل - مانعة للصلابة - مواد للتحكم في الماء

2ً) مواد حافظة غير عضوية :

- ثاني أكسيد الكبريت - النتريت(NO2 ) - النترات(NO3) - حمض اليوريك

**المواصفات الواجب توافرها في المادة الحافظة الكيميائية :**

1- التأثير الفعال وفقاً للغرض المعدّة له في المادة الغذائية وضمن فترة صلاحية استخدامها في الحفظ .

2- عدم التأثير على المواصفات الحسية للمادة الغذائية كالطعم والرائحة .

3- عدم تفاعلها مباشرةً مع المركبات الغذائية وعند حدوث تفاعلات جانبية فمن الضروري ألاّ تؤثر على التركيب الغذائي أو القيمة الغذائية في حفظ الأغذية .

4- عدم تأثيرها على صحة المستهلك خلال استهلاكها في المواد الغذائية الموجودة فيها .

5- سهولة استخدامها وانحلالها في الوسط الغذائي سواء كانت غازية أم سائلة أم صلبة .

وسنستعرض في كتابنا هذا بعض المواد الحافظة المضافة للأغذية سواء كانت لا تملك تأثير ضار على الجسم أو أنها تملك هذا التأثير . وسواء كانت عضوية أو غير عضوية والرقم الأوربي لها .

## المواد الحافظة المستخدمة في التصنيع الغذائي

**1ً- غاز $SO_2$ وحمض الكبريتي $H_2SO_3$ [E220] :**

ينحل غاز $SO_2$ في الماء ويتأكسد بسهولة له قوة إرجاع عالية لكن فعاليته محدودة لعدة اعتبارات منها :

1- سرعة تأكسده طبيعياً أو تحت تأثير المواد الغذائية .

2- إمكانية ارتباطه بالمجموعات الألدهيدية والكيتونية والكربوكسيلية يفقد خاصيته الحفظية لذا عند إضافته إلى هريس الفواكه فإن فعاليته لا تستمر إلا لأسابيع معدودة فقط وكثيراً ما يضاف بتركيز % $(0,3 \rightarrow 0,2)$ في أحواض أو براميل مغلقة لوقف تفاعلاته الجانبية بهدف الحفظ الأطول .

لكن وجد أن ثاني أكسيد الكبريت يمكن أن يسبب حساسية خاصة عند الذين يعانون من الربو إذ يحول تنفسهم إلى نوع من التحشرج المصحوب بالصفير مع ظهور بقع ملتهبة على جلودهم ويقلل من الفيتامين B .

أما حمض الكبريتي فإن فعاليته أكبر في وقف النشاط البكتيري والعفن في تأثيره على الفطور ويمكن ملاحظة وجوده بالرائحة المخرشة الصادرة من الغذاء و إلى تغير في اللون والطعم ويعتبر ثابتاً بالنسبة لعملية الأكسدة مقارنةً بـ $SO_2$ لذا فإنه لا يؤثر على الفيتامين C و A أما فيتامين B فيفقد بوجوده بنسبة كبيرة .

**ً2- حمض النمل [E236] :**

يستخدم حمض النمل في حفظ عصير الفواكه الطازج بشكل مؤقت لحين التصنيع وهو لا يؤثر على تركيز بكتريا اللبن . وله رائحة قوية مخرشة وتأثير ضعيف على نمو العفن والفطريات وقد أقرت منظمات الصحة والغذاء بإضافته بحيث لا يتجاوز استهلاكه 5 mg/kg من الوزن للكائن الحي .

**ً3- حمض السوربيك [E200] :**

وهو عبارة عن بلورات بيضاء صغيرة ويؤثر هذا الحمض في وقف نمو العفن والفطريات ويضاف للخضار المخللة والجرعة المسموح بها يجب ألاّ تتجاوز % ($0,15 \rightarrow 0,1$) لوقف النمو العفني والفطري الغير مرغوب به في الخضار والفواكه . ويجب ألا يتجاوز استهلاكه عن 25 mg/kg من وزن الكائن الحي وله تأثير مثبط على نشاط الخميرة .

**ً4- حمض البروبيونيك وملحه مع الكالسيوم $(C_2H_5COO)_2Ca$ [E280] :**

يستفاد من هذا الحمض وملحه ضد الفطريات وكثيراً ما يستخدم في حفظ الدقيق ومنتجات الخبز والمعجنات وكمضاد للفطريات حيث يضاف بنسبة % ($0,225 \rightarrow 0,125$) . وهو قليل السمية وحديثاً أشارت إحدى الدراسات الألمانية أنه يسبب أورام سرطانية عند إجراء تجارب على الحيوانات .

**ً5- ثاني أكسيد الكربون [E290] :**

له تأثير قوي ضد الفطريات وقد استخدم مؤخراً كمانع للنمو البكتيري إذا استخدم بالتراكيز المناسبة ، ظروف التبريد تساعد في تأثير ثاني أكسيد الكربون وتحسين درجة إذابته لذا يستخدم لحفظ اللحوم والأسماك مع التبريد ، وتأثيره الحافظ يرجع إلى إبعاده للأكسجين اللازم لنمو الأحياء الدقيقة .

**ً6- حمض البنـزويك وأملاحه [E210] :**

يوجد بشكل طبيعي في العديد من المواد الغذائية الصالحة للاستهلاك البشري مثل التوت والفواكه والخضراوات ويوجد بشكل صناعي على شكل مادة كيميائية . حيث يستخدم كمادة حافظة من فساد الأغذية كمضاد بكتيري أو مضاد فطري وخاصةً في الأوساط المتوسطة الحموضة .

وهو عبارة عن بلورات ناعمة خفيفة وعند إضافته بنسبة % 0,1 فإنه يوقف النشاط العفني ونمو الفطريات وبكتريا حمض اللبن لا تتأثر بحمض البنزويك .

يضاف إلى البيرة والقهوة وصلصة الفواكه والشرابات المنكهة وعصير الفواكه .... الخ .

إن البنزوات لا تتراكم داخل الجسم إذا تناول الإنسان المنتجات الغذائية المضاف إليها بنسب صحيحة حيث أنه يتحد مع الجلايسين وتكوّن حمض الهيبوريك الذي يُطرد خارج الجسم بعملية الإخراج في البول .

وقد وُجد نتيجة التحاليل أنه من الأفضل تجنب وتفادي هذا المركب للناس الذين لديهم حساسية تجاهه عند

وجوده بشكل غير نظامي أي "بكميات كبيرة" لأنه سيثير الجسم ويغضبه وكما أنه يسبب مرض في المعدة عندما يكون متحداً مع ملون التارترازين E102 وقد يسبب السرطان .
إذاً هو واحد من المواد الحافظة والمضافة للأغذية التي تكون بمثابة عامل ممرض وخاصةً للأطفال لذلك يجب أن يزال من أغذيتهم .
ومن أملاح حمض البنزويك هو بنزوات الصوديوم وبنزوات البوتاسيوم .

***(a) بنـزوات البوتاسيوم [E212] :***
يستخدم كمادة حافظة لحفظ الأطعمة من الفساد الفطري والبكتيري ونستطيع أن نجده في المرغرين ومخلل الخيار المصنّع ، عصير الأناناس ، الزيتون المعلّب .
وهو يسبب حساسية شديدة للأشخاص الذين يعانون من الربو وحساسية من الأسبرين أو من أي مرض جلدي لأنه سيؤدي إلى إثارة الجسم وخاصةً عندما يوجد ممزوجاً مع ملوّن تارترازين E102 وقد يسبب السرطان .
إذاً هو واحد من المواد المضافة التي لها تأثير مرضي وخاصةً على الأطفال لذلك يجب إزالته من أغذية الأطفال .

***(b) بنـزوات الصوديوم [E211] :***
يستخدم كمادة حافظة لحفظ الأطعمة من الفساد الفطري والبكتيري لكن تأثيره الفعال قليل وبطيء في الأوساط الحامضية .
ونستطيع أن نجده في صلصة اللحم المعد للشي والكافيار وخليط فطيرة الجبن وكعكة الفواكه وصلصة الزيت وقد وُجد نتيجة التجارب والأبحاث على ضرورة ابتعاد الأشخاص الذين يعانون من الربو والحساسية من الأسبرين أو أي مرض جلدي من تناول الأطعمة المحتوية على هذه المادة . وإذا تابع باستهلاك هذه المادة سوف يقوم برد فعل مرضي بسبب حساسيته من هذه المادة وخاصةً إذا كانت متحدةً أو موجودة بشكل مزيج أو خليط مع تارترازين E102 ويسبب السرطان .
لذا يجب إزالته من أغذية الأطفال حيث يكون بمثابة عامل ممرض لهم .

**7ً- نتريت الصوديوم [E250] ونتريت البوتاسيوم [E249] :**
استخدمت هذه الأملاح مع ملح الطعام في حفظ اللحوم وغالباً ما يضاف إلى اللحوم بصورته الملحية الصلبة وقلّما يذوب في الماء .
يستخدم بتركيز % 0,2 وقد أقرت إمكانية استهلاك هذه الأملاح في حدود 1 ملغ/كغ من وزن الكائن الحي وذلك دون إظهار أعراض سلبية تذكر في الجسم . ولكن مع التجارب والأبحاث وجد أنه قد تؤدي إلى ارتفاع أو انخفاض في ضغط الدم .

**8ً- نترات الصوديوم [E251] :**

تضاف هذه الأملاح لحفظ اللحوم ضمن جرعة لا تتجاوز % 0,2 تحتفظ خلالها بلون أحمر وذلك بتحويل الميوغلوبين إلى نتروز ميوغلوبين ولا بدّ هنا من التذكير بالتأثير الضار لحمض النتريتي "الآزوتي وأملاحه" حيث من الممكن أن يدخل حمض الآزوتي في تفاعل مع المجموعات الأمينية لبروتين اللحم وينتج عنها الآزوت الغازي الضار بالإضافة إلى تخريب الشبكة البروتينية .

وكما أنه أثبت إمكانية تأثير هذه الأملاح على خضاب الدم وتحويله إلى Methoglobien الذي يحوي الحديد الثلاثي والذي بدوره يُفقدْ الدم خاصيته بنقل الأكسجين إلى النسيج الحيّ مما يؤدي بالجسم إلى الاختناق والموت ويسبب ارتفاع وانخفاض في ضغط الدم .

وقد أقرت إمكانية استخدام هذه الأملاح في حفظ الأغذية شريطة ألاّ تتجاوز الكمية المستهلكة يومياً

$(0,4 \rightarrow 8)$ mg/kg

**9ً- نترات البوتاسيوم [E252] :**

تصنع نترات البوتاسيوم من تفاعل كلوريد البوتاسيوم مع حمض النتريت .

تدخل في صناعة الألعاب النارية وسماد داعم للتربة وخاصةً عند زراعة الطماطم والبطاطا . ويعتبر أحد المواد التي تستخدم في حفظ الطعام وخاصةً له تأثير في حفظ اللحم حيث يقوم بتثبيط البكتريا التي تسبب فساد الطعام وتسمم الطعام (بكتريا Clostridium botulium) .

ولكن لا بدّ من ذكر ذلك التأثير الضار لنترات البوتاسيوم حيث وجد أن نترات البوتاسيوم عندما تتحل في اللعاب وفي المعدة تستطيع منع الهيموغلوبين الموجود في الكريات الحمراء بنقل الأكسجين إلى كافة أنحاء الأنسجة مؤدية بذلك إلى تزرق لون الجلد بسبب نقص الأكسجين ويؤدي بالتالي إلى الاختناق ويعتبر بمثابة عامل يساعد على التسرطن .

بالإضافة إلى تناوله بكميات قليلة وبشكل مستمر يؤدي إلى التراكم مسبباً فقر الدم والتهاب الكلية .

وعندما يتناول الإنسان طعام يحتوي على كميات كبيرة من نترات البوتاسيوم من المحتمل أن يسبب الم شديد وقوي في أسفل الصدر وبخاصة في المعدة والأمعاء ويؤدي إلى التقيؤ وكما يسبب ضعف عضلي ويسبب دوار ودوخة . ويسبب تسرع في نبضات القلب ويسبب ارتفاع وانخفاض في ضغط الدم .

يضاف إلى الجبن الهولندي والعديد من اللحوم مثل قديد الخنزير ، السجق ، النقانق ، اللحوم المعلبة .

**الأرقام التي توصي التشريعات ويحذر من تناولها وإضافتها للأغذية بالنسبة للمواد الحافظة :**

1- بعض هذه المواد تسبب وتحدث تفاعلات سيئة وخاصة عند الأطفال والتي تمثل بمثابة عامل ممرض لذلك يوصى أن تتفادى الأغذية المحتوية على الأرقام التالية :

E210 , E211 , E220 , E250 , E251 , E320 , E321

2- بالإضافة إلى ذلك يجب ألاّ يتناول الأطعمة المحتوية على الأرقام التالية من قبل صغار السن (للأطفال) وكبار السن :

E213 , E214 , E215 , E216 , E217 , E218 , E219 , E310

3- وكما يحذر الناس الذين لديهم حساسية تجاه الأسبرين ومعهم مرض الربو تناول الأغذية المحتوية على الأرقام التالية :

E213 , E214 , E215 , E216 , E217 , E218 , E219 , E310 , E311

4- لدينا وبشكل خاص الأشخاص المصابون بداء الربو يجب منعهم وتحذيرهم من الأرقام التالية :

E220 , E221 , E222 , E223 , E224 , E225 , E226

5- إن ارتفاع وزيادة تركيز هذه الأرقام عن الحد المسموح به يشكّل احتمال كبير وعامل قوي لأن يسبب مرض السرطان لذلك يجب عدم تناول الأطعمة المحتوية على هذه الأرقام :

E217 , E214 , E215 , E249 , E251 , E321 , E212 , E320

6- كما لدينا هذه الأرقام تدل على مواد تسبب التهاب الكلية وتكون عامل تكوين الحصى (بحص الكلية) :

E252 , E339 , E340

| المواد الكيميائية | المواد الغذائية | الكمية المسموح بها |
|---|---|---|
| أملاح $KNO_3 - NaNO_3$ | اللحوم ومشتقاتها | 0,3 % |
| غاز $SO_2$ | النبيذ | غاز حر 0,06 % |
| حمض $H_2SO_3$ | النبيذ | حمض مرتبط 0,04 % |
| حمض $H_2SO_3$ | الخضار والفواكه المجففة- الشرابات وفقاً لفترة التخزين . | $(0,1 \rightarrow 0,125)$ % |
| | الفواكه الطازجة والمغطسة بحمض الكبريتي | 0,2 % |
| | الفواكه والخضار المهروسة والعصير المكثف | 0,125 % |
| حمض البنزوات وملحه بنزوات الصوديوم | منتجات الفواكه والمعلبات . | 0,10 % |
| | الأسماك والزيوت المهدرجة والمرغرين | 0,20 % |
| استر الايتيلي البروبيلي لحمض البنزوات المائي | منتجات الفواكه والخضار ومعلبات الأسماك والزيوت المهدرجة | 0,10 % |
| P-Hydroxi benzoic Acid | الجيلاتين الغذائي | 0,02 % |
| حمض النمل | عصير الفواكه الطازج وهريس الفواكه الطازج | 0,15 % |
| | الشرابات ...... للفواكه | 0,1 % |
| حمض السوربيك | مهروسات الفواكه والخضراوات والعصير المكثف ومربى البندورة المكثف | 0,1 % |
| أملاح السوربيك البوتاسية | الخيار المخلل أو مع الحموض العضوية دون بسترة وهريس البندورة المعدّة للتصنيع | 0,15 % |
| نترات الصوديوم | اللحوم ومشتقاتها | 0,,02 % |

**جدول المواد الحافظة الكيميائية في الغذاء والكمية المسموح بها**

# المواد المنكهة

تعتبر المنكهات من أهم المواد التي تضاف للمنتجات بقصد تحسين طعم ومذاق تلك المنتجات المصنعة . ويكفي للدلالة على أهمية المنكهات أن نذكر بأن ثلثي المواد المضافة المستخدمة في الأغذية هي عبارة عن منكهات طبيعية أو صناعية .

تنتج النكهة الطبيعية لمادة غذائية ما نتيجة للفعل المشترك بين العديد من المواد الكيماوية المختلفة رغم أنه غالباً ما تسيطر نكهة مادة واحدة أو مادتين كيماويتين في المنتج الواحد .

ولقد أصبح معروفاً أنه بمجرد التعرف على مكونات النكهة الطبيعية لمادة غذائية ما فإن بإمكان العلماء إنتاج نكهة صناعية .

**مثلاً** : نكهة الكرز الصناعية لا تتألف من مكون واحد بل من 13 مكون ويشكل البنزالدهيد 56 % من هذه المكونات .

مكسبات الطعم تضم قائمة كبيرة حوالي 1400 مادة مكسبة للنكهة والطعم ، منها ما هو طبيعي والآخر صناعي ، ومن أوائل مكسبات النكهة التي استخدمت في مجال الأطعمة "الملح – السكر – الخل – التوابل – الأعشاب – العسل – التوت ....) . وتستخدم مكسبات النكهة بشكل واسع في الأطعمة "المشروبات الخفيفة – الحلوى ice cream – المحليات .... " .

لقد تمّت الإشارة عند مناقشة التشريعات الخاصة بالمواد المضافة أن السيطرة على المنكهات وإخضاعها للقانون كان أمراً بالغ الصعوبة واحتاج الكثير من جهد الجهات المشرفة على التشريعات الغذائية .

فقد **تعاملت الجهات التشريعية بتهاون ومرونة مع مواد النكهة مقارنة بالمواد المضافة الأخرى كالملونات ويرجع ذلك للأسباب التالية** :

1) تستعمل تركيزات منخفضة من المنكهات عند إضافتها للأغذية وهي عادة تقل عن 0,03 % وهذا ما يجعل مراقبتها أمراً صعباً .

2) إن أغلب مكونات النكهات الصناعية يوجد بشكل طبيعي .

3) يقوم على أمور إنتاج المنكهات في الدول الصناعية شركات ضخمة تستخدم العلم ولها تأثيرها .

ولكن كون المادة طبيعية occur Naturally لا يعني أنها سليمة .

**مثال :**

مادة السافرول "Saffrole" المنكهة كانت تستخدم لمدة طويلة في صناعة البيرة إلى أن تمّ اكتشاف أنها تسبب سرطان الكبد عام 1960 .

زيت الكلامس "oil of calamus" وهي مادة منكهة طبيعية تسبب أوراماً سرطانية في القناة الهضمية وذلك عام 1968 .

وأشارت بعض الأبحاث التي أجريت عام 1970 أن تناول كميات كبيرة من عرق السوس "Licorice" أكثر من 100 غ/اليوم قد أدى إلى حدوث أعراض ضارة في الإنسان وخاصةً على القلب ، وتمّ إرجاع ذلك إلى وجود المادة السامة الجلسيريزين أحادي الأمونيوم "mono ammonium Glycyrrhizin" وهي توجد عادةً بتركيز % 0,5 في عرق السوس وتعتبر المسؤول الرئيسي عن نكهته . ورغم سمية هذه المادة فإنه يسمح بإضافتها للعديد من الأغذية وبنسب قليلة تتراوح ما بين (60 - 5) جزء في المليون .

## تعريف المواد المنكهة

هي مضافات غالبها مركبات كيميائية تضاف للعصائر أو المواد الغذائية المصنعة لإعطائها نكهة خاصة بها مثل "نكهة الليمون – البرتقال .... " .
وهناك بعض الأحماض التي تضاف إلى الأغذية لإعطائها النكهة .

## مواد النكهة في القوائم الدولية والأمريكية والبريطانية

تشير البيانات الخاصة بقوائم مواد النكهة الأمريكية الصادرة عن مؤسسة FDA أن هذه القوائم تحتوي على 1750 مادة منها 800 مادة منكهة صناعية والباقي مواد منكهة طبيعية .
لقد تم تقييم 1400 من مواد النكهة هذه من قبل FEMA ووجد أن 1124 منها تعتبر GRAS ولقد وافقت FDA على استعمالها ولكن دون أن تعتبرها GRAS .
وفيما يتعلق بقوائم مواد النكهة البريطانية فإنها تحتوي على 1585 مادة وتم تصنيفها إلى ست مجموعات كما يلي :
1) مواد نكهة طبيعية تمّ الحصول عليها من أغذية طبيعية كالفواكه والمكسرات وشملت القائمة 83 مادة تحت هذا البند "الخل" .
2) مواد نكهة طبيعية تمّ الحصول عليها من الخضراوات والأعشاب الطبيعية والبهارات وتستعمل بكميات قليلة لا تزيد عن تراكيزها في الأغذية الطبيعية . ويشمل هذا البند 384 مادة منكهة منها 73 مادة تعتبر ذات سمية قليلة ولذا توجد بعض القيود على استعمالها "القرفة – اليانسون" .
3) مواد نكهة طبيعية تستعمل في الوقت الحاضر ولكن مصادرها ليست معروفة بدرجة كبيرة وتشمل هذه المجموعة 111 مادة .
4) مواد النكهة التي تشير المعلومات المتوفرة عنها بأنها سامة ويجب منع استعمالها ويبلغ عدد هذه المواد 13 مادة منكهة .
5) مواد نكهة صناعية تبين المعلومات المتوفرة عنها بأنها مقبولة ويمكن استعمالها في الأغذية ولكن يجب تحديد التراكيز التي يجب أن تضاف منها للأغذية . ويشمل هذا البند 754 مادة .

6ً) مواد نكهة صناعية تستعمل في الأغذية بصورة مؤقتة نظراً لعدم توفر معلومات كافية خاصة بسميتها ويشمل هذا البند 243 مادة .

## الأشكال التي توجد عليها مواد النكهة

تتواجد مواد النكهة إما على صورة سائلة أو مسحوق . وعند وجودها على صورة سائلة فهي إما أن تكون مادة زيتية أو مذابة في الزيت أو في الكحول أو غيرها من المذيبات كالبروبيلين وجليكول والجليسرول ، كما أنها قد تكون على هيئة مستحلب . وإن ما يمكن ملاحظته أن الأغذية التي توجد على صورة مساحيق يناسبها استعمال مواد النكهة الجافة في حين أن المشروبات والمرطبات على سبيل المثال يناسبها المنكهات السائلة أو مستحلبة أو ذائبة في الكحول أو الجليسرول أو البروبيلين جلايكول .

## الدليل الإرشادي لاستعمال مواد النكهة

قسمت طبيعة عمل المواد المنكهة إلى :

**1- منكهات full flavours :**

تقوم بإعطاء أو إكساب النكهة الكاملة كما هو الحال في نكهة الفراولة في الحلويات أو نكهة الفاكهة في العلكة .

**2- مظهرات النكهة flavour Enhancer :**

هي عبارة عن مواد قد لا يكون لها نكهة بمفردها ولكن عند إضافتها للأغذية تعمل على إظهار النكهة لذلك الغذاء .

فمثلاً عند إضافة الأست ألدهيد مع خلاصة البرتقال orange Essmces سيعمل على إظهار نكهة مشروبات البرتقال .

**3- محفزات النكهة flavour Extender :**

تعرف بأنها منكهات قد لا يكون لها علاقة بنكهة الغذاء التي ستضاف إليه ولكن إضافتها له سوف يعمل على تقليل نسبة مادة النكهة التي تضاف لذلك الغذاء .

# أنواع مواد النكهة

## 1- مواد النكهة الطبيعية :

**1ً) الفانيلا :**

نكهة طبيعية تؤخذ من نبات الفانيلا الذي يزرع في المكسيك ودول أمريكا الوسطى . وتعتبر من أكثر مواد النكهة استعمالاً فهي تستعمل في العديد من الأغذية كالبوظة والمشروبات ومنتجات المخابز . تستعمل بتراكيز تتراوح ما بين (1000 – 60) جزء بالمليون .

تمّ التخليق لإيثيل الفانيلين والفانيلين ورغم أن المنتجين الصناعيين للفانيلا يشبهانها إلى حد بعيد إلا أن إضافتهما إلى المنتجات الغذائية لا تؤدي إلى نكهات ذات جودة عالية كما هو الحال في الفانيلا . مما قد يشير إلى وجود مواد مرفقة في الفانيلا الطبيعية لها تأثير ايجابي على النكهة .

حددت التشريعات الغذائية الأمريكية استعمالات ايثيل الفانيلين في منتجات المخابز والمرطبات والبوظة والصلصات وبدون تركيز محدد أيضاً .

**2ً) القرفة ومكوناتها :**

تحتوي القائمة الدولية على ست مشتقات من القرفة في حين أن القوائم الأمريكية تضم ثماني مشتقات للقرفة تمّ تقييمها اغلبها وتحديد الجرعة القاتلة لها . ومن أمثلتها :

أ- ألدهيد القرفة : يوجد في زيت القرفة وله الرائحة القوية . يسمح باستخدامه في المشروبات غير الكحولية – العلكة – الحلويات – البوظة – اللحم في التشريعات الأمريكية وتبلغ الجرعة القاتلة منه 0,6 غ/كغ .

ب- حامض القرفة : يوجد في زيت القرفة ويستعمل في الأغذية المختلفة وجرعته القاتلة 1,6 غ/كغ .

**3ً) اليانسون ومكوناته :**

اشتملت القائمة الدولية لمواد النكهة على مادتين فقط من مشتقات اليانسون هما أستون اليانسون وبروبيل اليانسون في حين احتوت القوائم الأمريكية لمواد النكهة على خمس مواد من مشتقات اليانسون مثل :

أ- ألدهيد اليانسون : تسمح باستخدامه في مختلف الأغذية وجرعتها القاتلة 1,5 غ/كغ .

ب- زيت اليانسون : يسمح باستخدامه في منتجات المخابز والمشروبات الكحولية والغازية والحلوى .... وجرعته القاتلة 2,2 غ/كغ .

**4ً) زيت الهال :**

يؤخذ من بذور الهال ولها رائحة الهال مع طعم حاد ويسمح باستخدامه في منتجات المخابز والمخللات واللحوم والمشروبات الغازية والكحول . ولم يتم تحديد التراكيز التي تضاف بها للأغذية ولم تكتمل المعلومات الخاصة بسميتها .

**5َ) زيت الزنجبيل :**

يتم الحصول عليه من التقطير باستخدام البخار لرايزومات الزنجبيل . لها وجود لهذه المادة أيضاً في القوائم الدولية يسمح باستخدامه في منتجات المخابز والمشروبات الرطبة – اللحوم – المقبلات .
يعتبر مهيج للبشرة ولم يتم تحديد التراكيز التي تضاف للأغذية .

**2- مواد النكهة الصناعية :**

بعد الانفجار السكاني وتطور الصناعة بشكل مثير وإقبال الناس على الأطعمة الجاهزة السريعة والخفيفة لم تعد تفي المنكهات الطبيعية بالغرض وذلك للأسباب التالية :
1- مواد طبيعية مما يؤدي إلى انتظار مواسمها .
2- مرتفعة الثمن بالمقارنة مع المواد الصناعية .
3- نحتاج كميات أكبر من المواد الصناعية المستعملة في تنكيه إحدى المواد .
لم يهتم أحد في تلك الأثناء بالآثار الجانبية التي قد تسببها هذه المواد التي تمّ الحصول عليها بقدر ما اهتموا بنكهة تلك المواد أثناء إضافتها للغذاء .

**1- حمض الغلوتاميك Glutamic acid [E620] :**

يوجد في المصادر الطبيعية كاللحم والسمك والدواجن الحليب البشري يحتوي أكثر بعشرات المرات من الحليب البقري .
وكمادة مضافة للأغذية ويستعمل كمعزز للنكهة وكبديل للملح لكنه ذكر أن له نفس مشاكل المونوصوديوم غلوتوميت إن E621 منع من وضعه في أطعمة الأطفال الرضع يشكل طوعي .
اقترحت الأبحاث الأخيرة أن فرط نشاط مستقبلات خلايا الدماغ سببه الغلوتوميت الزائد عن الحاجة حيث يمكنه تحطيم الخلايا وزيادةً على ذلك يمكن أن يلعب دوراً في الأمراض ذات الصفة التدهورية مثل (الزهايمر "النسيان" الباركنسون "شلل رعاشي") لكن الجزء الذي يساهم الغلوتوميت في النظام الغذائي ما زال مثار جدل .
وتجدر الإشارة إلى أنه قد يكون معدل وراثياً .

**2- مونوصوديوم غلوتوميت (غلوتومات أحادي الصوديوم) Monosodium glutamate [E621] :**

يدعى غالباً باسم MSG مونوصوديوم غلوتوميت هو مادة بلورية بيضاء .
قاد اكتشافه لأن يصبح الـ MSG معزز للنكهة الأول المستعمل تجارياً أنتج بالأصل من الأعشاب البحرية مع أنه ينتج الآن باستعمال عملية التخمر الجرثومية للدبس حوالي 90% من الإنتاج أو 10% نشاء كمصادر

للكربون وأملاح الأمونيوم كمصادر للنتروجين .
يوجد في أغلبية الأطعمة الفاتحة للشهية مثل المرقة والشوربة ورقائق البطاطا المنكهة والوجبات السريعة الفاتحة للشهية ومزيج التوابل والنكهات والصلصات واللحوم المعالجة والمطبوخة وفطائر لحم الخنزير والمعكرونة والنقانق .
وهو يستعمل أيضاً لتحسين طعم التبغ ويستعمل طبياً لمعالجة الغيبوبة الكبدية .
هناك تقارير عن أن MSG قد يؤدي إلى ردود أفعال طبيعية لدى بعض الأفراد لكنها ليست محصورة فقط بخفقان القلب وداء الشقيقة والكآبة وتأرجح المزاج والغضب ونوبات القلق ووخز الأحاسيس أو شد أو ضغط الوجه والعطش والعرق البارد والدوخة والغثيان .
إن الكميات اللازمة من MSG لتسبب مثل ردود الأفعال تلك تتفاوت بين فرد وآخر .
لقد لوحظ أن مجموعة كبيرة من ردود الأفعال المقترنة بأزمنة مختلفة لاختفائها تصل إلى 48 ساعة إذ كان MSG هو السبب وقد أظهرت بعض البحوث أن سبب تهيج النشاط المفرط للخلايا المستقبلة في الدماغ هو الغلوتوميت . حيث يحطم الخلايا ويمكن أن يلعب دوراً في الأمراض ذات الطبيعة التدهورية مثل الزهايمر والباركنسون ، لكن مساهمة الغلوتوميت في هذا الجزء ما زال مثار جدل .
إن الإيكوتوكسينس هو صنف من المواد الكيماوية يمكن أن تشكل ضرراً في الدماغ الآثار الزائدة للخلايا العصبية حيث تطلق اندفاعات بسرعة كبيرة حتى تصل إلى حالة الإعياء الكامل ويمكن لهذه الخلايا أن تموت فجأة .
إن البحث الياباني في تشرين أول 2002 م أظهر بأن المستويات العليا التي غذّيت بها الجرذان أظهرت فقدان الرؤية وتضرر الشبكية بالرغم من أن المستويات العالية هذه لن يتم بلوغها بالمستويات الطبيعية للمضاف .
هناك قلق بأن هذه التأثيرات يمكن أن تنتج من التأثير المتراكم للكميات الأصغر على فترة زمنية طويلة .
وهنا يدور لدينا سؤال :
لماذا في شرق آسيا هناك نسبة عالية من مرض الزرق الذي هو مرض في العين يؤدي إلى العمى بدون التوتر الطبيعي لمقلة العين حيث أن النسبة العالية تكون بسبب الوراثة .

$$COO^{-}\,Na^{+}\!-\!CH_2\!-\!CH_2\!-\!CHNH_3\!-\!COO^{-}$$

**كيف يتم إخفاء MSG ؟**

أولئك الذين يحاولون تجنب حامض الغلوتاميك أوالغلوتاميس المرتبط من E620 إلى E625 يجب أن يدركوا أن MSG موجود في معظم الوجبات الشهية خصوصاً الوجبات السريعة . ويمكن أن يكون مخفياً تحت العديد من الأسماء أي شيء مع البروتين أو الخميرة حيث ترتبط بكلمات مثل بروتين هيدروليسيد أو خميرة أو توليسيد حيث يجب الحذر من كلمات مثل متبل أي مضاف له التوابل أو نكهة طبيعية .
عن إمكانية وجود MSG تحت اسم مختلف هو استعمال أي من المضافات E626 ← E635 أو ببحث سريع أبحث عن كلمات غونيليت وَاينوسونيت كما يستعمل للتأثيرات المتعاونة مع MSG .

كما أن بعض من المنتجين أخذ الاسم فقط دون الرقم وهذا بسبب أن بعض المنتجين يرتب قائمة المكونات في قائمتين منفصلتين لكي تبدو الأمور أقل وضوحاً .
تجدر الإشارة إلى أنه قد يكون معدلاً وراثياً .

**3- غلايسين وغلايسن الصوديوم [E640] :**

الحامض الأميني الأبسط ، يتم الحصول عليه بحلمهة البروتين هو الحامض الأميني الرئيسي في قصب السكر وهو عديم اللون وحلو الطعم .
حذّر منه النباتيون لأنه يمكن أن يكون ولكن ليس أمراً مؤكداً أن يكون من أصل حيواني ولكنه قد يكون معدّل وراثي أما أثره الصحي فلم تتوفر معلومات عنه جيداً .

**4- إينوزينات الصوديوم [E631] :**

ليس مناسباً للنباتيين حيث يصنع عادةً من اللحم أو السمك أو تخمر ميكروبي وحيواني وقد يكون معدل وراثياً ، وينصح بعدم استعماله في غذاء الرضع والأطفال وهو معزز نكهة .

# الفصل الثاني

## المواد الملونة

**تمهيد :**

لم يتعرض أي من المواد المضافة إلى الانتقاد والمناقشة أكثر مما تعرضت له الملونات المضافة للأغذية ومن أهم هذه الانتقادات : اعتراض رئيسي على وجود الملونات المضافة في الأغذية ، يقول الاعتراض إن الملونات تضاف إلى الأغذية لغاية تزيينية تجميلية لا أكثر فلا يخدم وجودها في الغذاء أي هدف تغذوي والسبب في ذلك عائد إلى أن الإنسان المستهلك جرى تطويعه لأن يتوقع المظهر الجذاب في الأغذية التي يتناولها . ونجد في المقابل وجهة نظر أخرى معاكسة للأولى تقول إن الإنسان يتذوق بعيونه ، ففي الطبيعة الكثير المتنوع من الألوان ، وأول حكم يصدره المستهلك على جودة منتوج ما إنما يتصل بلونه . وقد تعلمنا بالتجربة وجود علاقة أو ارتباط من نوع ما بين اللون وخصائص جودة الطعام أو خصائصه الحسية .

فهل يعقل أن نحرم أنفسنا مِمَّا وُهِبَ لنا ؟ ...

رغم الموافقة التي تصدرها دول باستمرار على استعمال بعض الملونات في الأغذية. فوضع الملونات المضافة في حالة تغير دائم ، حتى إنه يصعب على الأقل بالنسبة لبعض منها عدّه ضمن القائمة الدائمة للملونات السليمة . وحتى يمكن أن يعد إصدار قائمة بالملونات السليمة عامةً أمراً يقرب من المستحيل . ومما يزيد هذا الاضطراب أن دولاً توافق على استعمال ملون في بعض الأغذية المحددة ، وتحظر استعماله في أغذية أخرى ، ودولة أخرى تحظره كلياً . فالاضطراب في وضع سلامة الملونات يشمل الملون بحد ذاته ، ونسبة استعماله وكذلك الأغذية التي يستعمل فيها .

ويترافق الوعي الصحي لدى أفراد المجتمع مع ازدياد إدراكهم أهمية تناول وجبات طعام صحية ، بعد التأكد من سلامة محتوياتها .

ولقد أدى الحديث غير المسؤول عن مدى السلامة في إضافة الألوان إلى الأغذية إلى إثارة الكثير من الجدل وإلى ازدياد اهتمام جمهرة الناس بهذا الموضوع .

### تعريف الملونات

الملونات هي أي مادة تعطي لوناً للمادة الغذائية ويعتبر لون الغذاء مهماً لأنه يضفي على الغذاء نوعاً من الراحة أثناء الاستهلاك ويرضي المستهلك ، ويرجع سبب إضافتها إلى فقدان اللون الطبيعي للغذاء نتيجة التعرض للضوء أو الهواء أو الحرارة أو الرطوبة أو أثناء التخزين .

وتشمل جميع الصفات الطبيعية والصناعية والتي تضاف إلى الأغذية لإعطائها ألوان مميزة فتكسبها بذلك مظهراً جذاباً تسيطر به على رغبة المستهلك .
وتستعمل هذه المواد بكثرة في صناعة الأغذية ، فعندما يختفي اللون الطبيعي للمنتج الغذائي أثناء التحضير فإن مصانع الأغذية تضيف مادة ملونة وغالباً ما تكون هذه المواد طبيعية .
والملونات تجعل الطعام أكثر جاذبية وتزيد من إقبال المستهلك عليه .

وبناءً على ما سبق يمكن تعريف المواد الملونة بما يلي :

**المواد الملونة (Coloring Agents) :**

هي المواد المضافة التي تستعمل للحفاظ أو لتعزيز لون المنتج الغذائي أثناء تصنيعه أو تخزينه ولإعطاء اللون لمنتج غذائي عديم اللون (مثل المشروبات الغازية) لأسباب تجميلية تجعل الغذاء أكثر جاذبية ولتأمين خاصية الاتساق في اللون بين دفعة وأخرى من سلسلة الإنتاج الغذائي .

## أهمية اللون في الطعام

إن مذاق الطعام لا يكون كما ينبغي أن يكون عليه إذا لم يكن ذا لون صحيح ففي دراسة لهول (Hall 1958) أتضح أن لمظهر الطعام تأثيراً في تصوراتنا لرائحته ونكهته وحتى قوامه . شكّل الباحث هول لجنة تذوق قدّم لكل عضو من أعضائها على انفراد عينة من الشراب المثلوج ولم يُوفَّق بين لونها ونكهتها ثم طلب تذوق صنف الشراب المقدم وتقويمه وفق جدول تقويم دُرِّجَ من "الأكثر رداءة ، حتى الأفضل " وكانت النتيجة أن أصاب أعضاء لجنة التذوق الارتباك عندما قدّم لهم شراب عديم اللون وبأي من النكهات الست : الليمون واللايم (Lime : صنف من الليمون ذي ثمار صغيرة ونكهة مميزة) والبرتقال والعنب والأناناس والموز ، ولم يستطع أعضاء اللجنة التعرف على هذه النكهات وتمييز بعضها عن البعض الآخر بسبب غياب الألوان المميزة لها وبالمثل فقد أخطأ معظمهم عندما طلب منهم التعرف على النكهات بعد أن ضُلِّلوا باستخدام الألوان، ومثال ذلك أن % 75 من أعضاء اللجنة تعرفوا على نكهة شراب اللايم المثلوج عندما قُدِّم بلون أخضر فاتح وهو اللون المألوف لهذا النوع من الشراب. أما عندما قُدِّم الشراب بالنكهة ذاتها بلون أرجواني وهو اللون المألوف لشراب العنب فلم يستطيع التعرف على النكهة سوى % 47 من أعضاء اللجنة .

## لماذا تلون الأغذية ؟

تكمن الإجابة عن السؤال بتحقيق الأغراض التالية :
1- تحسين واسترجاع اللون الأصلي للمنتج الغذائي الذي قد يتأثر بعمليات الإعداد والتصنيع أو التخزين كإتلاف حرارة التصنيع للخضر والفواكه المعلبة .
2- تماثل اللون وتجانسه في المنتج النهائي إذ قد توجد فروق طبيعية في شدة اللون كما هو الحال في الثمار

المقطوفة في أوقات متباينة من السنة .
3- زيادة توضيح الألوان الموجودة في الأغذية بصورة طبيعية أو إذا كان تركيز اللون في المنتج قليل والمطلوب إظهاره بلون أكثر ليجذب المستهلك ويصبح منسجماً مع توقعات المستهلكين ومثال ذلك المرطبات الغازية .
4- إعطاء المنتج لون يكون أكثر ثباتاً أثناء عمليات التصنيع والمساعدة على حماية النكهة والفيتامينات الحساسة للضوء في أثناء التخزين .
5- إضفاء المظهر الجذاب للأطعمة وإعطاء لون مميز لبعض المنتجات التي قد لا يكون لها لون من الأصل مثل بعض أنواع الحلوى والمثلجات والمشروبات مما يزيد من متعة التلذذ بها .
6- يضاف بغرض إخفاء العيوب أو التلف الموجود في المنتج لمحاولة إظهاره بصورة أفضل أمام المستهلك "المستخدم" .

وقد أجرت أكاديمية العلوم الوطنية الأمريكية 1977 دراسة لتحديد وسطي ما يتناوله المستهلك يومياً من إضافات غذائية وبخاصة الملونات وشملت جمع بيانات أكثر من 12000 شخص أوضحت الدراسة أن الوسطي المذكور تراوح بين mg (100 – 3,1) للشخص الواحد في اليوم الواحد .
إن معظم الأطعمة المصنعة يضاف إليها مواد ملونة صناعية طوّرت بالأصل لصباغة الأقمشة وتعرف هذه الملونات بأصباغ الآزو (Azo Dyes) ومعروف أن هذه الأصباغ تسبب عوارض الحساسية لدى الإنسان وتستعمل تلك المواد في التصنيع الغذائي لتقليد الألوان الطبيعية ولإيهام المستهلك بأن مكوناً غذائياً معيناً استعمل في التصنيع ومن الناحية التجارية . فإن استعمال مواد ملونة صناعية في الأغذية أرخص بكثير من استعمال مكونات غذائية طبيعية .

## تصنيف الملونات الغذائية

يمكن تصنيف الملونات الغذائية المضافة للأغذية وفق الأسس التالية :
1- حسب ألوانها .
2- حسب منشأها .
3- حسب زمرتها الكيميائية .
4- حسب المقدار المقبول تناوله يومياً .

## - تصنيف الملونات حسب الوانها

**اللون الأصفر** 1- أصفر الكينوليئين [E104]
2- التارترازين [E102]
3- الريبوفلافين (فيتامين $B_2$) أو اللاكتوفلافين [E101]
4- الكركومين (الورص) [E100]
5- التورميريك

**اللون البرتقالي** 1- خلاصة الأناتو [E160b]
2- الكانتاكسانتين [E161g]
3- بعض الكاروتينات
4- أصفر غروب الشمس FCF [E110]

**اللون الأحمر** 1- أحمر الشمندر
2- بعض الكاروتينات
3- البونسو $R_4$ [E124]
4- الأمارانث [E123]
5- الآزوروبين أو الكارموزين [E122]
6- الأريتروزين (الأريتروسين) [E127]

**اللون الأزرق** 1- الأنديغوتين (الأنديغوكارمن)
2- الأزرق اللماع FCF [E133]

**اللون الأخضر** 1- الأخضر الثابت FCF [E143]
2- الكلوروفيل [E140]
3- معقد الكلوروفيل مع النحاس [E141]
4- الأملاح الصوديّة والبوتاسية لمعقد الكلوروفيل مع النحاس

**اللون البني** 1- ألوان الكراميل المحضّرة بطريقة الأمونيا وأملاحه
2- ألوان الكراميل المحضرة بطرق أخرى

**اللون الأسود** - الأسود اللماع BN [E150]

**اللون الأبيض** - ثاني أكسيد التيتان [E171]

**ألوان مختلفة** - أكاسيد الحديد وأكاسيد الحديد المائية

**ثانياً : *المواد الملونة الموجودة في العصير الخلوي :***

توجد هذه الصبغات في الكلوروبلاست وهي تذوب في الماء ، كما توجد في العصارة الخلوية لخلايا النبات على صورة غليكوسيد Glycoside وهي واسعة الانتشار في المملكة النباتية ، وتعطي اللون الجذاب لمعظم الفاكهة ويضم هذا القسم مجموعتين :

**1- الأنثوسيانين :**

هي صبغات شديدة التلوين ذات لون أحمر أو برتقالي أو أزرق أو بنفسجي وهي التي تلون العنب والفريز (الفراولة) والتفاح والورود بألوان زاهية ومثيرة . كما يشمل الأنثوسيانين مجموعة من الصبغات واسعة الانتشار في عصارة معظم النباتات (على الأقل في أحد أطوار نموها) ، وتعد قشور ثمار العنب من المنتوجات الثانوية الأخرى الملازمة لصناعة عصير العنب مصادر طبيعية لصباغات الأنثوسيانين المتداولة تجارياً .

وتكون صباغات الأنثوسيانين بشكل عام على صورة مركبات غليكوزيدية ، نتيجة لاتحاد مركب الأنثوسياندين مع جزيء أو جزيئتين من سكر أحادي .

ومن صبغات الأنثوسيانين : بيلارغونيدين ، سيانيدين ، دلفينيدين وهذه الصبغات واسعة الانتشار .

يوجد البلارغونيدين في الفريز ، أما السيانيدين فيوجد في التين والتوت والعنب واللوز ، والديلفينيدين في الرمان .

يوجد الأنثوسيانين في العصير الخلوي مدمصاً على جزيئات غروية من المحتمل أن تكون سكريات عديدة .

وتكون الصبغات أكثر ثباتاً عندما تكون في وسط حمضي التفاعل أي (قيمة PH منخفضة) ، وعند رقم حموضة منخفض فإن لون هذه الصبغات يكون أحمر أما إذا ارتفع رقم الحموضة فإن الأنثوسيانين يتحول إلى لون بنفسجي ثم إلى لون أزرق وفي بعض الأحيان يتحول إلى لون أخضر ثم أصفر . عادةً تحوي معظم أنواع الفاكهة كميات كافية من الأحماض وعليه يظل اللون أحمر .

ويشار أن اللون المميز للثمار والخضر والأزهار لا يسببه صباغ واحد بل إنه نتيجة تجمع عدد من الصبغات تشكّل نظاماً قائماً بذاته ويعدّ النظام الموجود في ثمار توت العليق Black berries أبسطها لأنه مكوّن أساساً من صباغ وحيد وهو Caynidin – 3 – Clucoside وتنطوي الأنظمة الأكثر تعقيداً على وجود صبغات متعددة تشكّل نظاماً صباغياً واحداً كما هو الحال في ثمار توت العليق التي تحتوي على 15 صباغاً وعموماً يتراوح متوسط عدد الصبغات في الخضر والثمار بين 5 و6 أصبغة .

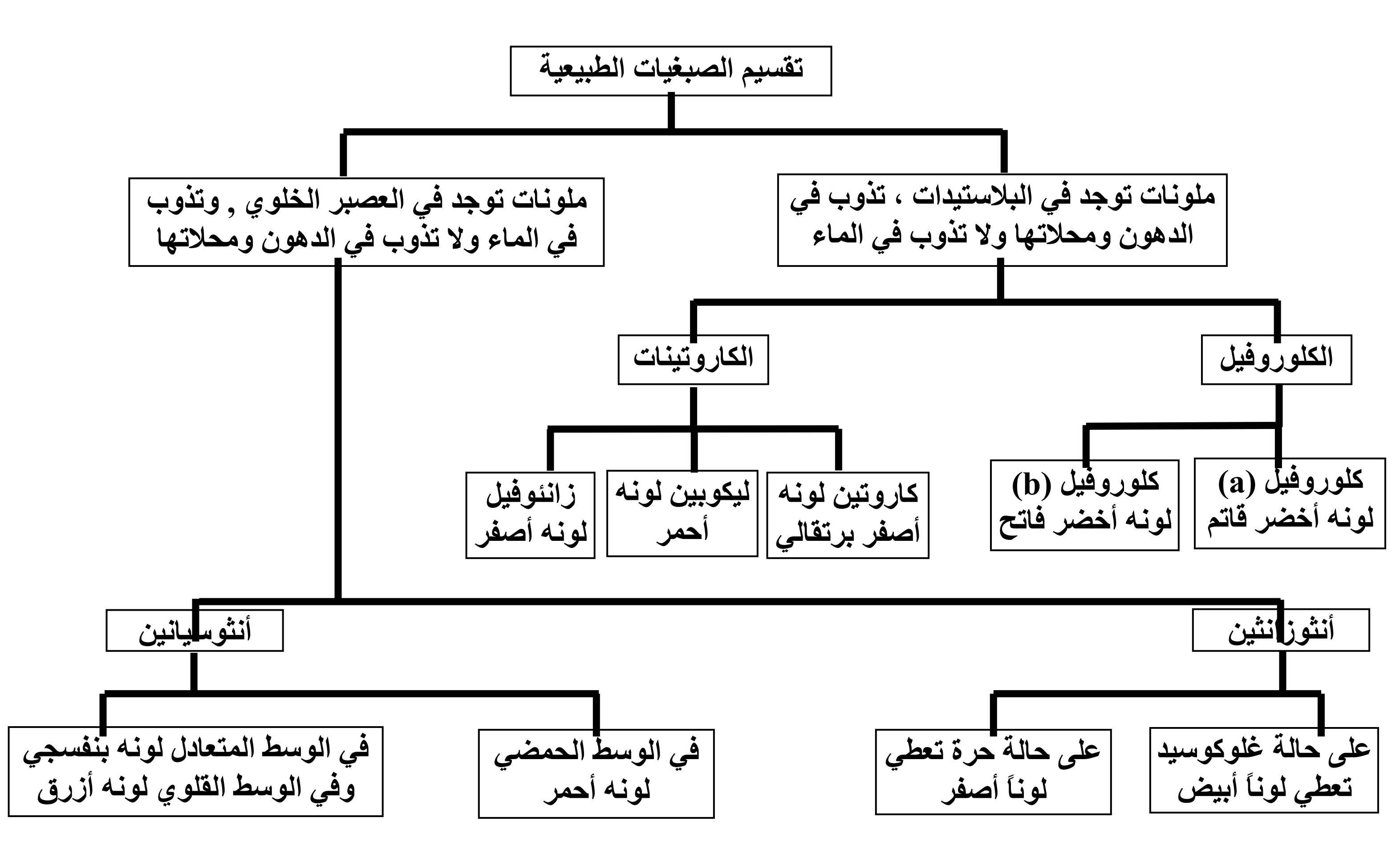
كما أن تغير لون هذه الصباغات يعتمد أساساً على درجات الحرارة والأكسجين أكثر من اعتماده على الضوء ، كما وجد أن حمض الأسكوربيك يحافظ على لون المنتجات المعبأة في عبوات زجاجية (خوخ ، كمثرى ... ) عدا لون عصير العنب . وقد أمكن فصل ما لا يقل عن عشرين نوعاً أو مركباً من الأنثوسيانينات وقد وجد أن الأنثوسيانين يتأثر بعوامل الأكسدة والإرجاع بسهولة ويزول لونها .

## 2- الأنثوزانثين (فلافونويد) :

تنتشر بكثرة في الطبيعة وتوجد في جميع النباتات وهي صبغات صفراء موجودة في العصير الخلوي وتذوب في الماء ، ومعظم هذه الصبغات تمّ عزلها من نباتات أو من أجزاء من نباتات لا تستعمل في الأكل أما الأنواع التي عزلت من الأغذية فأعدادها قليلة نسبياً منها :

- صبغة الكويرستين التي توجد في قشر البصل والشاي والورد الأحمر كما توجد في التفاح وتعطي لوناً برتقالياً في الذرة .
- صبغة الأبيجين توجد في البقدونس وفي زهور الداليا ولونها أصفر .

ويعتقد أن لهذه الصبغات تأثيراً فيزيولوجياً في الإنسان وأطلق على بعض مستحضراتها اسم سيترين أو فيتامين P وهي خليط من عدد من صبغات الأنثوزانثين حيث يظن أن لها دوراً فعالاً في المحافظة على الأوعية الدموية ونفاذيتها .




**شجرة تقسيم المواد الملونة الطبيعية**

## - التانينات Tannins :

هي مواد عضوية كثيرة الانتشار في النباتات وتختلف في تركيبها الكيميائي ولكنها تشترك في بعض الخواص وهي موجودة في الأوراق وفي بعض أصناف التفاح والمشمش والرمان والبلح .
إذا وجدت بكميات قليلة فإنها تحسن من طعم الفاكهة ولكن وجودها بكمية كبيرة قد يعطي طعماً غير مرغوب فيه ، ويعزى الطعم القابض واللون الغامق الموجود في كثير من الأغذية إلى التانينات .
يدخل في تركيبها فينولات عديدة الهيدروكسيل أو مشتقاتها .

## - البيتانينات Betanins :

وتضم صفات البيتاسيانين والبيتازانثين ، وتشمل مجموعة صغيرة من العائلة النباتية منها الشمندر (البنجر) الأحمر وثمار الصبار Cactus والسلق الأحمر وأزهار نباتات الجهنمية Bougain vilea .
صباغ البيتاسيانين ذو لون أحمر ، أما صباغ البيتازانثين فهو أصفر اللون .
ويعد الشمندر الأحمر المصدر الرئيس لإنتاج هذه الصبغات على نطاق تجاري واسع ويمثل % 75 حتى 95 % من إجمالي المواد الملونة .
وصبغات البيتانينات حساسة للضوء والحرارة والحموضة .
ولا يزال يُعتمد على عدد من الصبغات الطبيعية كملونات للأغذية كالعصفر (الكركم) ، والبابريكا (الفليفلة الحمراء) فهما يستخدمان لأداء التلوين والنكهة بآنٍ واحد ، أما فيتامين B فمادة تلوين بلون أصفر وتضاف في العادة لإغناء الأغذية منه (رفع القيمة الغذائية وقد صرّحت FDA باستخدام عدد من المستخلصات النباتية في الأغذية كالأناتو Annatto والترمريك Turmeric وزيت الجزر ويمكن إضافة المواد الملونة طبيعياً واعتبارها ضمن محتويات الغذاء مع إثبات ذلك على بطاقة العبوة .

## B- الملونات المماثلة للطبيعية Nature – identical colour :

تسمى نظائر الملونات التي تشتق من مصادر طبيعية بالملونات المماثلة الطبيعية وهي تصطنع تركيبياً ، وبناءً على ذلك أوجدت في الأسواق الكاروتينويدات Carotenoids النقية بما في ذلك الكانثازانثين Canthaxanthin (الأحمر) والأبوكاروتينال Apo-Carotenal (البرتقالي المحمر) والبيتاكاروتين Beta-carotene (الأصفر البرتقالي) . ولقد أقرت الـ FDA استخدامها جميعاً بعد أن أخضعتها لاختبارات السميّة .
ويسمح باستخدام البيتاكاروتين بأي مقدار يحقق مستوى اللون المطلوب ، على أنه وضعت الألوان المماثلة للطبيعية حدود عليا لا يُسمح بتجاوزها .

## C- الملونات التركيبية (الاصطناعية) Synthetic colour :

تعد هذه الألوان المصدر الأولي للملونات التي تُستخدم على نطاق تجاري وهناك نوعان من إضافات الألوان المسجّلة Certified .

**1- صبغات *FD & C Dyes* :**

وهي مواد ذوابة في الماء تصنع وتسوق كمساحيق أو حبيبات Granules أو سوائل أو مشائج(خلائط) أو عجائن أو مبعثرات Dispersions وهي تدخل في صناعات غذائية متنوعة وفي المرطبات الغازية والخلائط الجافة ومنتوجات الخبيز والحلويات ومنتوجات الألبان وأغلفة النقانق وكذلك في أغذية الحيوانات الأليفة . ومع أنه لم توضع حدود عظمى لاستخدامها إلاّ أنه يقترح من خلال ممارسات التصنيع الجيدة (GMP) أن تقل عن 300 جزء في المليون .

**2- صبغات *FD & C Lakes* :**

يكون هذا الصنف متحد مع عنصر الألمنيوم وذلك بإضافته بطريقة كيميائية . ويتراوح محتواها من الصباغ الفعال بين % 10 حتى % 40 وبذلك فإن آلية تلوينها للأغذية التي تضاف إليها تقوم على أساس بعثرتها فيها .

أما صبغات FD&C Dyes فذوابة في الماء كما سبق ذكره آنفاً ، وبناءً على ذلك فإن تطبيقات استخدام صبغات FD & C Lakes يشمل (المنتوجات الغذائية) ذات الأساس الزيتي والمنتوجات الأخرى التي لا تحتوي رطوبة كافية تمكّن من إذابة المادة الصباغية . وتشمل استخداماتها النموذجية تلوين الأقراص Tablets بالضغط المباشر ، وكذلك تلوين الأقراص المحاطة بغلاف خارجي والطبقات المغلفة للفوندانت والأغلفة ذات الأساس الزيتي وخلائط الكيك والدونت Dount والسكاكر الصلبة ومنتوجات العلكة ومواد أخرى عديدة .

وتعد صبغات الـ Lakes أكثر ثباتاً من صبغات الـ Dyes ومع أن الـ FDA تعتبر المجموعتين متماثلتين من حيث درجة السمية فإنها لم تضع بعض التشريعات التي تنظم استخدام مجموعة الـ Lakes في الأغذية . وفيما عدا الصباغ الأحمر FD & C Red No 40 فإن الإدارة ذاتها FDA تعتبر بنية أفراد مجموعة الـ Lakes مشروطة ، أي أنها لم تدرج ضمن قائمة الصبغات المصرّح باستخدامها بصورة دائمة .

وقد كثر الجدل أيضاً حول اللون الأحمر رقم 2 (FD & C Red No2) أو ما يسمى بالأمارانث (Amaranth E123) وبناءً على بعض الدراسات التي أشارت إلى تسببه لمرض السرطان وتشوه الأجنة ، وقد منع استعماله في الولايات المتحدة الأمريكية والنرويج ولكن سُمح باستخدامه في بعض المنتجات الغذائية (Caviar) لدى بعض الدول مثل فرنسا وايطاليا .

| الصفات | الصبغات Dyes | الخضاب Lakes |
|---|---|---|
| الذوبانية | ذائبة في الماء وبعض المذيبات العضوية | غير ذائبة في معظم المذيبات |
| طريقة التلوين | عن طريق الذوبان (الانحلال) | عن طريق تكوين معلق (الانتشار) |
| نسبة الصبغة النقية | % (90-93) | % (10-40) |
| الحدود المستعملة | % (0,01-0,03) | % (0,1-0,3) |
| حجم الحبيبات | (12-200) مش | 5 ميكرومتر |
| الثباتية ضد الضوء | جيد | أفضل |
| الثباتية ضد الحرارة | جيد | أفضل |
| قوة التلوين | مرتبطة بنسبة الصبغة النقية | غير مرتبط بنسبة الصبغة النقية |
| درجات اللون | ثابت | يختلف حسب نسبة الصبغة النقية |

**جدول يبين الفروق الأساسية بين الأصباغ والخضاب**

## بعض المصادر الطبيعية للمواد الملونة

**1- الفاكهة وعصائرها ومركزاتها ومساحيقها :**

ثمار التوت – العنب – الكرز – ثمر الورد البري والوردي – ثمار المانجو – الأناناس .

**2- الخضراوات وعصائرها ومساحيقها :**

البازلاء (البسلة) – الجزر – السبانخ – اللفت الأصفر والأحمر – البطاطا – البنجر.

**3- الحبوب :** الذرة الصفراء – الشعير .

**4- توابل وأعشاب :**

الزعفران – خشب الحنظل الأحمر – البقدونس – الكرات .

**5- مصادر طبيعية متنوعة :**

الكاكاو – الشاي – الكركدية – عرق سوس – مسحوق الخروب – السكر المحروق – المولاس .

**المصدر : وزارة الصحة والإسكان قرار رقم (1811) لعام 1996 - مصر**

## - تصنيف الملونات حسب الطبيعة الكيميائية

**- زمرة الكاروتينات :** كاروتين الكانتاكسانتين .

**- زمرة الملونات الطبيعية :** الكلوروفيل ، أحمر الشمندر .

**- زمرة وحيدة الآزو :** أصفر غروب الشمس ، التارترازين ، الأمارانث ، الآزوروبين ، البونسو $R_4$ .

**- زمرة ثنائية الآزو :** الأسود البراق BN .

**- زمرة الملونات الأنديفوئيدية :** الأنديغوتين .

**- زمرة مشتقات الكزانتين :** الأريتروزين .

**- زمرة ثلاثي آريل الميتان :** الأزرق البراق FCF ، الأخضر الثابت FCF .

**- زمرة المكونات الكينوليئينية :** أصفر الكينوليئين .

**- زمرة الملونات المعدنية :** ثاني أكسيد التيتان، أكاسيد الحديد المائية واللامائية.

## الخواص العامة للملونات

**1- الثبات :**

تميل أغلب أصبغة FD&C إلى الثبات في ظروف استعمالها العامة ، واغلبها ثابت عند خزنه في الحالة الجافة ، وغير ثابت عند مزجه مع العوامل المرجعة ومع منتجات البروتين التي تتعرض لمعاملات حرارية أثناء تصنيعها وبخاصة التعقيم .

ومن الأمور التي تؤدي إلى شحوب الأصبغة المضافة تماسها مع المعادن كالقصدير والألمنيوم والنحاس والزنك عند وضعها في المعلبات وكذلك عند تعرضها للضوء وعند إضافة حمض الاسكوربيك .

**2- الذوبانية :**

تذوب الملونات المضافة عامةً في الماء أو مذيبات الدهون لذا تقسم عند تحليلها والكشف عنها إلى الملونات الذوابة في الماء وإلى الملونات الذوابة في الدهن .

ومعظم أصبغة FD&C تذوب في الماء ولا تذوب في المذيبات العضوية كما ن الملونات عامةً شحيحة الذوبان في الكحول الايتيلي .

**3- المواصفات الفنية :**

يقصد بالمواصفات الفنية خصائص المادة الملونة وتركيبها الكيميائي ومدى نقاوتها ونسبة وجود المادة الملونة الأولية والملونات الثانوية التي تنشأ كتفاعل جانبي أثناء الاصطناع الكيميائي وحدود وجود المعادن الثقيلة .

ومن أهم النقاط التي يجب التأكيد عليها في المواصفات الفنية خلو الملونات من الملوثات العضوية الخطيرة ، والتي لا يمكن أن تنتج أثناء اصطناع الملون . وأن لا تزيد نسبة العناصر المعدنية السامة في الملون أو في المواد المخففة المستعملة لتمديد الملونات على القيم الواردة في المواصفة القياسية السورية 770 .
وتضع الدول المتقدمة مواصفات لنقاوة المواد الملونة المستعملة في الأغذية تحدد الحدود المسموح بها من الشوائب اللاعضوية والشوائب العضوية في جميع الملونات المستعملة في الأغذية .

**4- التآكل :**

يسبب وجود صبغات الآزو Az0 في المشروبات الغازية تآكل معدن العلبة حتى ضمن التراكيز التي يمكن أن توجد فيها هذه الصبغات (التراكيز المسموح بها) وقد وجد أن مقدار تآكل معدن العلبة يتعلق بتركيز صبغات الآزو .
لا تحدث الأصبغة التي لا تكون نواة الآزو أساس بنيانها الكيميائي أي تآكل لمعدن العلبة ، ولا يبدو أن الملونات الطبيعية المسموح بها تؤثر في تآكل معدن العلب .

## آلية ظهور لون الصبغة

يعد اللون الطبيعي للمادة الغذائية من أهم الخواص التي يهتم بها العاملون في مجال التصنيع الغذائي ، بسبب أثر هذه الخاصية في جاذبية المادة الغذائية للمستهلك .
وعلى ذلك فإن دراسة الصبغات الطبيعية في الأغذية يساعدنا على تفهم الكثير من الحقائق العلمية لبعض التغيرات التي تطرأ عليها أثناء مراحل النضج المختلفة أو أثناء مراحل التصنيع والتخزين . ولون المادة يرتبط بالتركيب الكيميائي لها ، فالمواد الملونة تحتوي على مجموعات نشطة لها القدرة على امتصاص موجات معينة من الأشعة المرئية فتظهر المادة بلون الأشعة غير الممتصة أما المواد التي تمتص الأشعة غير المرئية فقط فتظهر عديمة اللون . فإذا امتصت مادة ما كل الأشعة الضوئية ما عدا اللون الأحمر فهي تسمح بمرور اللون الأحمر أو تعكسه وبذلك تظهر حمراء .
أما إذا امتصت اللون الأحمر فقط (أي أنها سمحت بمرور جميع الألوان من الأشعة المرئية ما عدا الأحمر) فإنها تظهر للعين في صورة اللون المكمل للأحمر وهو اللون الأزرق المخضر .

| طول الموجة nm | اللون | طول الموجة nm | اللون |
|---|---|---|---|
| 400 – 420 | بنفسجي | 580 – 630 | برتقالي |
| 420 – 445 | أزرق (أنديغو) | 630 – 720 | أحمر |
| 490 – 510 | أزرق مخضر | 710 – 750 | أزرق أرجواني |
| 510 – 530 | أخضر | 445 – 490 | أزرق |
| 530 – 545 | أخضر مصفر | 545 – 580 | أصفر |

**جدول الألوان المتكاملة**

## الوضع التشريعي للملونات

تعتبر الملونات المسموح استعمالها في الغذاء والمضمونة الجودة ملونات مصدقة وهي قليلة العدد تتميز بأنه تمّ الموافقة الدائمة على استعمالها في الأغذية وكلمة مصدقة تعني أن كل دفعة إنتاج من هذه الأصبغة يجب أن تحلل كاملاً لمعرفة مدى مطابقتها للمواصفات الموضوعة فإن تطابق التحليل والمواصفات عدّت مصدقة وضمنت جودتها .

يشار إلى الأصبغة الصنعية المستعملة في الأغذية بصفة دائمة أو مؤقتة برمز من ثلاث أحرف FD&C وهي الأحرف الثلاثة الأولى للكلمات الإنكليزية الغذاء والدواء ومواد التجميل Food Drugs & Cosmetics يوضع بعدها اسم اللون الذي تعطيه الصبغة كالأحمر أو الأخضر يليه رقم عددي يميز الصبغة نفسها .

وقد استخدمت الدول الأوربية بشكل خاص طريقة للترميز حيث أعطيت لمظهر المضافات الغذائية رقماً أمام الحرف الإنكليزي (E) وهي تظهر في قائمة المكونات الغذائية بدلاً من الاسم العلمي الكيميائي المعقد لها وتتراوح الأرقام التي تدل على الملونات من E100 ← E181 .

تسمح التنظيمات التي تعمل بها الـ FDA (منظمة الأغذية والعقاقير الأمريكية) باستخدام صبغات محددة في الأغذية تشمل تسع صبغات من فئة الـ Dyes وسبعة من فئة الـ Laker .

وتتكون معظم الملونات الأربعين الباقية المسموح باستخدامها من خلاصات طبيعية .

| المدرجة بصورة دائمة | المدرجة شرطياً |
| --- | --- |
| FD & C Yellow No 6 | FD & C Red No 3 |
| FD & C Yellow No 6 Lake | FD & C Blue No 2 |
| FD & C Red No 3 Lake | FD & C Yellow No 5 |
| FD & C Blue No 2 Lake | FD & C Green No 3 |
| FD & C Green No 3 Lake | FD & C Blue No 1 |
| FD & C Yellow No 5 Lake | FD & C Red No 40 |
| | FD & C Red No 40 Lake |
| | F Orange B[1] |
| | Citrus Red No 2[2] |

**جدول ملونـات الأغذية المسجلة Certified (الاصطنـاعية) والمدرجة بصورة دائمة أو شرطية**

**(1) يُسمح بالاستخدام بمستوى لا يزيد عن 150 جزء في المليون وزناً حصراً في أغلفة نقانق الفرانكفورترز أو على سطوحها .**

**(2) يسمح بالاستخدام بمستوى لا يزيد عن 2 جزء في المليون لتلوين قشور ثمار البرتقال التي لن تدخل في أي استخدامات تصنيعية لاحقة .**

**المصدر : التقرير العلمي الشامل لإضافات الألوان (FDA) .**

| إضـــافـة اللـــون | التقـيـيد أو حصر الاسـتخدام |
|---|---|
| مستخلص الأناتو | - |
| Beta-apo-8-Carotenal | 33 ملغ/كغ أو ليتر |
| Beta Carotene | - |
| مسحوق الشمندر | - |
| كانثا زانثين | 66 ملغ/كغ أو ليتر |
| زيت الجزر | - |
| مستخلص الكوتشينيال (الكارماين) | - |
| كسـبة بـذرة القطـن (محمـص جزئيـاً ومنزوع الدسم ومطبوخ) | - |
| غلوكونات الحديد | لتلوين ثمار الزيتون الناضجة فقط |
| عصير الثمار | - |
| مستخلص عصير العنب | للأغذية غير المشروبات الغازية |
| مســـتخلص قشـــور ثمـــار العنـــب (إنيوسيانينال) | للمشروبات الغازية وأساساتها والمشروبات الكحولية |
| البابريكا وَ أوليورزين البابريكا | - |
| الريبوفلافين | - |
| العصفر | - |
| ثنائي أكسيد التيتانيوم | حد أقصى 1% |
| التورمريك وَأوليورزين التورمريك | - |
| عصير الخضر | - |

**جدول إضافات الألوان التي لا تتطلب تسجيلاً والمدرجة بصورة دائمة الاستخدام في الأغذية**

**ملاحظة :** إن الإضافات اللونية غير المسجلة هي مستخلصات طبيعية بصورة أساسية .

**الشروط الواجب توافرها في المواد الملونة المسموح بها :**

1- أن تكون المواد الملونة نقية تجارياً .

2- ألاّ تزيد نسبة الزرنيخ فيها عن 3 جزء في المليون .

3- ألاّ تزيد نسبة ما تحتويه من الرصاص عن 10 جزء في المليون .

4- ألا تحتوي على أملاح أحد المواد التالية : باريوم – زئبق – معدن الكروم – زنك – قصدير – يورانيوم – مشتقات السيانوجين والنحاس .

ولا يجوز الاتجار في الملونات التي تمّ تصنيعها محلياً والمعدّة لتلوين المنتج الغذائي إلا بعد تسجيلها في وزارة الصحة .

**أهم البيانات التي يجب أن تحتويها البطاقة الخاصة بالملونات المعروضة للبيع :**

1- اسم المنتج والمصنع وعنوانه وبلد الصنع والعلامة الفارقة .

2- الاسم العلمي الكيميائي للمواد الملونة واسمها التجاري أو رقم EEC .

3- إذا كانت المواد الملونة مركبة من عناصر مختلفة فيجب بيان كل عنصر بالتفصيل على البطاقة .

4- بالنسبة للمواد الملونة المستوردة يجب أن يدون على البطاقة كافة البيانات ويسجل عليها طريقة الاستعمال والأغراض المختلفة التي تستعمل فيها .

وفي جميع الحالات يجب أن تضاف المواد الملونة طبقاً للحدود المسموح بها وذلك وفقاً لما تنص عليه اللوائح والقوانين الصحيحة وتعتبر المواد الملونة سواء كانت طبيعية أو صناعية الغير منصوص عليها في المرسوم الصادر من وزارة الصحة بأنها مواد ضارة بالصحة ولا يجوز استعمالها في تلوين للمنتجات الغذائية .

5- عبارة مادة ملونة (طبيعية أو صناعية) للاستعمال الغذائي .

6- اسم المحل المستعمل أو المادة المخففة للون .

7- قائمة بمكونات المادة ونسبها المئوية عندما تكون مركبة من عدة مواد ملونة .

8- درجة نقاوة المادة .

## وضع الملونات في أوروبا

شكلت الجماعة الأوربية مجموعة استشارية هي اللجنة العلمية للأغذية (SCF) التي ترفع تقاريرها وتوصياتها إلى الأمانة العامة للمجموعة وهذه بدورها تصدر تعليمات إلى الدول الأعضاء في المجموعة الأوربية لتبنيها وإدخالها في إطارها القانوني الخاص بكل دولة عضو فيها حتى يتم العمل بها ، إلا أنه ترك لكل دولة عضو في المجموعة الحق بتسمية الأغذية التي تستعمل فيها الملونات وتسمية الأغذية التي يحظر استعمال الملونات فيها ، وكمثال على ذلك فإن فرنسا سمحت باستعمال الأمارانث في الكافيار فقط ولم يسبق لها أن سمحت باستعمال هذا الملون في الغذاء إلا بعد أن تبنته المجموعة فاقتصر استعمالها لهذا الملون على الكافيار فقط .

إن الهدف الأول للجماعة الأوربية هو تبني سلامة الملونات الغذائية على أن تتلوه بلا شك تسمية الأغذية التي تستعمل فيها .

وقامت (SCF) من عام 1975 بمراجعة قوائم الملونات ووضعت الـ ADI وهي الكميات من الملونات المسموح تناولها يومياً وتعد سليمة من الناحية السمية وأوصت بحذف عدد من الملونات .

إن الرمز E يعني أنه موافق عليه من الـ (SCF) التابعة للجماعة الأوربية ويسمح باستعماله في جميع دول السوق بدون تحديد الأغذية التي يضاف لها

| الملون | رقمه | لونه | المنشأ |
|---|---|---|---|
| كركم | E 100 | أصفر | طبيعي |
| ريبوفلافين | E 101 | أصفر | طبيعي / مماثل للطبيعي |
| حمض كارمنيك | E 120 | أحمر | طبيعي |
| كلوروفيل | E 140 | أخضر | طبيعي |
| كراميل | E 150 | بني | طبيعي |
| أسود الكربون | E 153 | أسود | طبيعي |
| بيتا كاروتين | E 160 a | أصفر / برتقالي | طبيعي/مماثل للطبيعي |
| أناتو | E 160 b | أصفر | طبيعي |
| كابسانثين (1) | E 160 c | أرجواني | طبيعي |
| أبو كاروتينال | E 160 e | أصفر / برتقالي | طبيعي/مماثل للطبيعي |
| كانثاكسنثين | E 161 g | أصفر | طبيعي/مماثل للطبيعي |
| كزانثوفيلات | E 161 | ألوان مختلفة | طبيعي |
| بيتانين | E 162 | ألوان مختلفة | طبيعي |
| أنثوسيانين | E 163 | ألوان مختلفة | طبيعي |

**جدول المواد الملونة الطبيعية المسموح استعمالها في السوق الأوربية المشتركة**

**(1) يناقش الآن مصير هذا الملون الطبيعي ويحتمل أن يحذف من القائمة الموافق عليها**

**المصدر : Natural food colors and flavours /1991**

| الملون | رقمه EEC | اللون | ADI مقدرة بـ ملغ/كغ |
|---|---|---|---|
| أرثيروزين | E 127 | أحمر | 0 – 2,5 |
| أنديفوتين | E 132 | أزرق | 0 – 5 |
| الأحمر G2 | E 128 | أحمر | 0 – 0,1 |
| أصفر غروب الشمس | E 110 | أصفر | 0 – 2,5 |
| تارترازين | E 102 | أصفر | 0 – 7,5 |
| أمارانث | E 172 | أحمر | 0 – 0,75 |
| كارموسين | E 122 | أحمر | 0 – 2 |
| الأسود اللماع BN | E 151 | أسود | 0 – 0,75 |
| الأزرق اللماع FCF | E 133 | أزرق | 0 – 2,5 |
| البني FK | E 154 | بني | 0 – 0,05 |
| أخضر الليسامين | E 142 | أخضر | 0 – 5,0 |
| الأزرق V | E 131 | أزرق | 0 – 2,5 |
| بونسو R4 | E 124 | أحمر | 0 – 0,15 |
| أصفر كوينولين | E 104 | أصفر | 0 – 0,5 |

**جدول يحدد الجرعات اليومية المقبولة من الملونات وهي ملونات مسموح بتناولها واستعمالها في الغذاء ضمن حدود الكميات المنصوص بها**

**المصدر : اللجنة العلمية للأغذية التابعة للجماعة الأوربية / 1975**

| الملــون | رقمــه EEC | لونــه |
|---|---|---|
| أحمر ألورا (الأحمر 40) | E 129 | أحمر |
| الأسود 7984 | E 152 | أسود |
| بني الشوكولا FB | - | بني |
| كريزوئين S | E 103 | أصفر |
| الأحمر السريع | - | أحمر |
| الأصفر السريع AB | E 105 | أصفر |
| البرتقالي G | - | برتقالي |
| البرتقالي GGN | E 111 | برتقالي |
| البرتقالي RN | - | برتقالي |
| بونسو R6 | E 126 | أحمر |
| سكارليت GN | E 125 | أحمر |
| بنفسجي B6 | - | بنفسجي |

**جدول يوضح الجرعات اليومية المقبولة وهي "سمياً" ملونات غير مقبولة للاستعمال في الغذاء**

**المصدر : اللجنة العلمية للأغذية التابعة للجماعة الأوربية /1978**

## وضع الملونات في سورية

بصدور المواصفة القياسية السورية رقم 770 في عام 1989 أصبحت لملونات الأغذية وضع قانوني . وقد وردت المواصفة السابقة المواد الملونة الطبيعية في جدول منفصل ، والمواد الملونة الاصطناعية وحدها ، وكذلك المواد المخففة للون ، وهي الموجودة في الجداول . وأهم ما يؤخذ على هذه المواصفة السماح باستعمال الملون الأحمر G2 الذي حددت الجماعة الأوربية والمواصفة السورية نفسها جرعته اليومية المقبولة في حدها الأقصى بـ (0,1) ملغ/كغ فقط ، وسمحت المواصفة السورية باستعماله في اللبن الرائب ومنتجات بالاختمار المعاملة بالحرارة بنسبة 30 ملغ/كغ غذاء .

وأيضاً إغفالها النسب المسموح إضافتها إلى السكاكر والمشروبات الخفيفة من الملونات وهي أهم قطاع من منتجات الأغذية يستهلك الملونات بكثرة ، فلم تهتم بها وأغفل ذكرها نهائياً من جداول استعمال الملونات الملحقة بالمواصفة المذكورة مع العلم بأن كمية استهلاك الملونات في المشروبات كبيرة وواسعة ، وتمس سائر فئات المواطنين وبخاصة الأطفال .

ثم صدرت المواصفة القياسية السورية رقم 770 / 1996 (لا تزال سارية المفعول حتى الآن) التي ألغت استعمال الملون الأحمر G2 والأمارانث ولكنها أبقت على السماح باستخدام الملون الأخضر الثابت FCF مع العلم أن الجماعة الأوربية ألغت السماح باستخدامه في تلوين الأغذية .

**المواد الملونة الطبيعية المسموح باستعمالها في الأغذية المواصفة القياسية السورية 770 / 1996**

| الاسم الشائع للملـون | رقم المجموعة الاقتصادية EEC No | الجرعة اليومية المقبولة حداً أقصى ADI | الحد الأقصى المسموح به في المنتج النهائي مغ/كغ | مجموعة الأغذية المسموح باستخدامها به |
|---|---|---|---|---|
| أناتو (مستخلصات) | E 160 b | 0 – 0,65 | 100 | - الدسم والزيوت المعدة للطعام - التفاح المطبوخ المعلب - الزبدة والزبدة السائلة- المربيات والهلام - المرغرين - الحليب ومنتجاته - الجبن المطبوخ - المثلوجات - أنواع الجبن - منتجات السكر - حساء ومرق اللحم- المستحضرات الصيدلانية - الشرابات - المياه الغازية - أنواع الفواكه المعلبة - العلك |
| بيتا – أبو -8- كاروتينال | E 160 e | 0 – 5 | 500 | - الدسم والزيوت المعدة للطعام - المياه الغازية - الزبدة والزبدة السائلة - منتجات السكر - المرغرين - مثلجات - الجبن المطبوخ - مقبلات - أنواع الجبن - العلك - حساء ومرق اللحم - الشرابات |
| بيتا – أبو -8- حمض الكاروتينك وإستراته المتيلية والإتيلية | E 160 f | 0 – 5 | 500 | نفس بيتا – أبو – ج - كاروتينال |
| بتا كاروتين (المنتج طبيعياً) | E 160 a | 0 – 5 | 500 | - الدسم والزيوت المعدة للطعام - المربيات - الهلام - الحليب ومنتجاته - المثلوجات - منتجات السكر - المياه الغازية – الشرابات - العلك - الزبدة والزبدة السائلة - بازلاء خضراء معلبة - مانغو معلب - مايونيز - الجبن المطبوخ - مخلل خيار - حساء ومرق اللحم |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| انواع الكرميل<br>a- البسيطة<br>b- المحضرة بطريقة الأمونيا<br>c- المحضرة بطريقة الأمونيا سلفيت<br>d- المحضرة بطريقة الأمونيا القلوية | E 150 a<br>E 150 c<br>E 150 d<br>E 150 b | غير محددة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | - مربيات والمرملاد - قطر معلب - هلام وجيلي<br>- مخلل الخيار - الحليب ومنتجاته - مرق وحساء اللحم<br>- الخل - السمك المعلب - المياه الغازية – المشروبات<br>- المثلوجات |
| الكركم | E 100 | 0 – 0,5 | 100 | - الدسم والزيوت المعدة للطعام - التفاح المطبوخ والحليب المعلب<br>- المربيات والهلام - المثلوجات - منتجات السكر<br>- المستحضرات الصيدلانية - العلك الموسترد - الزبدة والزبدة السائلة<br>- المرغرين - الجبن المطبوخ - حساء ومرق اللحم - الشرابات<br>- أنواع الفواكه المعلبة - المياه الغازية |
| الكلوروفيل | E 140 | غير محدودة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | - الدسم والزيوت المعدة للطعام - منتجات السكر - المثلوجات - مقبلات - مايونيز - هلام - العلك - الزبدة والزبدة السائلة- المرغرين - الجبن المطبوخ - حساء ومرق اللحم - الشرابات - المياه الغازية |
| معقد الكلوروفيل مع النحاس (أنواع اليخضور) | E 141 | 0 – 15 | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | نفس الكلوروفيل |
| مستخلصات قشور العنب (أنتوسيانات) | 163 | غير محددة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | - الدسم والزيوت المعدة للطعام - معجنات - مساحيق فوارة<br>- الشوربات - المثلوجات اللبنية - منتجات الألبان - منتجات السكر<br>- العلك - المايونيز - مرق وحساء اللحم - الزبدة والزبدة السائلة<br>- الجبن المطبوخ - محضرات الجبن المطبوخ - الهلام |
| العصفر ومستخلصات العصفر | - | غير محددة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | - الدسم والزيوت المعدة للطعام - معجنات - مساحيق فوارة – الشوربات<br>- المثلوجات اللبنية - منتجات الألبان - الزبدة والزبدة السائلة<br>– مايونيز - جبن مطبوخ - محضرات الجبن المطبوخ |
| ليكوبين | E 160 d | غير محددة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | مايونيز - كتشب - شرابات |
| كوشتيل (قرمز) وحمض الكرمنيك | E 120 | 0 – 2,5 | 200 | - مربى هلام - لبن رائب منكه - حليب ومنتجاته - مشروبات كحولية |
| مستخلص الشمندر الأحمر بتيانين وبيتالينات | E 162 | غير محددة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | - مايونيز (مع البندورة) - المثلوجات - الحلوى السكرية<br>- شوربات - (مرق وحساء) - علك - حليب ومنتجاته<br>– هلام - شرابات وما بحكمها |

| مستخلصات الفليفلة الحمراء الحلوة المستخلص الزيتي | E 160 c | غير محددة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | شرائح الجبن المطبوخة ـ صفار البيض ـ فطائر |
|---|---|---|---|---|
| مستخلص الزعفران | | غير محددة | حسب الخبرة التصنيعية الجيدة | غير محددة |
| **المواد الملونة المماثلة للطبيعي المسموح باستعمالها في الأغذية** | | | | |
| بتا كاروتين | E 160 a | 0 – 5 | 500 | مجموعة من الأغذية المتنوعة |
| ريبو فلافين | E 101 b | 0 – 0,5 | 200 | ـ حساء مرق اللحم ـ منتجات السكاكر ـ مايونيز ـ هلام<br>ـ مستحضرات صيدلانية ـ الجبن بأنواعه ـ مخلل الخيار<br>ـ مثلوجات ـ فيتامينات |
| كنتاكزنتين | E 161 g | 0 – 0,3 | 100 | نفس ريبو فلافين |
| **المواد الملونة الملامسة للأغذية** | | | | |
| ميتيل فيوليت | | | | في الأختام على سطوح اللحم والبيض والجبن والنقانق |
| فيولامين | | | | في الأختام وسطوح الأغذية وعبواتها |
| **المواد الملونة الاصطناعية المسموح باستعمالها في الأغذية** | | | | |
| أخضر ثابت (اف سي–اف) | E 143 | 0 – 12,5 | 200 | ـ اللبن الرائب المنكه ـ منتجات السكر ـ منتجات نباتية المنشأ<br>ـ مقبلات غذائية ـ مشروبات غازية ـ علك ـ الحليب ومنتجاته<br>ـ مرملاد الحمضيات ـ بازلاء معلبة ـ حلويات |
| أريتروزين | E 127 | 0 – 0,1 | 200 | فقط في :<br>ـ حلاوة خبزية + سميري + ملبس ـ خليط فواكه معلبة<br>ـ سلطة الفواكه الاستوائية المعلبة ـ خشافات الكرز |
| أزرق براق (اف-سي-اف) | E 133 | 0 – 12,5 | 200 | نفس أخضر ثابت (اف سي–اف) |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| أزوربين | E 122 | 0 – 4 | 200 | - منتجات الاختمار المعالج حرارياً - منتجات السكر - الشرابات<br>- مثلوجات اللبن - الفاكهة المحفوظة - مستحضرات صيدلانية |
| أسود براق (بي . أن) | E 151 | 0 – 1 | 200 | نفس الأزوربين |
| أصفر غروب الشمس (اف.سي-اف) | E 110 | 0 – 2,5 | 200 | نفس مجموعة أزرق براق |
| انديغوتين | E 132 | 0 – 5 | 200 | نفس مجموعة الأزوربين |
| بونسو (4 آر) | E 124 | 0 – 4 | 200 | نفس مجموعة أزرق براق |
| ترترازين | E 102 | 0 – 7,5 | 500 | نفس مجموعة أزرق براق |
| ثنائي أكسيد التيتانيوم | E 171 | - | 200 | فقط في العلك |

**جدول المواد المخففة للألوان والمذيبة (المحلّة) لها ، المسموح استعمالها في الأغذية وفق المواصفة السورية (770 / 1996)**

| المواد المخففة | المواد المذيبة |
|---|---|
| – الماء | – الماء |
| – الغلوكوز | – هيدروكسيد الصوديوم |
| – اللاكتوز | – هيدروكسيد الأمونيوم |
| – السكروز | – غليكول البروبيلين |
| – الديكسترينات | – خلات الإيتيل |
| – النشاء | – حمض الخل |
| – السوربيتول | – أحادي وثنائي وثلاثي خلات الغليسرول |
| – الزيوت والدسم الغذائية | – الإيتانول (الكحول الإيتيلي) |
| – شمع النحل | – ثنائي إيتيل الإيتر |
| – حمض الليمون | – الغليسرول |
| – حمض الطرطير | – الكحول الإيزوبروبيلي . |
| – حمض اللبن | |
| – البكتينات | |
| – الهلام | |
| – كربونات الصوديوم | |
| – ثاني كربونات الصوديوم | |
| – بيكربونات (الصوديوم أو البوتاسيوم أو الألمنيوم) | |

| EEC | اسم العينة | محتوى العينة من اللون P.P.M | الحد الأقصى المسموح به P.P.M |
|---|---|---|---|
| E 110 | عصير فواكه | 258 | 200 |
| E 102 | عصير فواكه | 157 | 500 |
| E 124 | عصير فراولة | 178 | 200 |
| E 123 | عصير توت | - | **غير مسموح** |
| E 124 | مشروبات غازية | 281 | 200 |
| E 122 | بطعم الفراولة | 215 | 200 |
| E 110 | مشروبات غازية | 517 | 200 |
| E 102 | بطعم البرتقال | 307 | 200 |
| E 110 | مشروبات غازية | 253 | 200 |
| E 102 | بطعم البرتقال | 234 | 200 |
| E 124 | بطعم البرتقال | 86 | 200 |
| E 110 | آيس كريم (البرتقال) | 373 | 200 |
| E 102 | آيس كريم (البرتقال) | 244 | 200 |
| E 124 | آيس كريم (الفراولة) | 178 | 200 |
| E 110 | آيس كريم (الفراولة) | 114 | 200 |
| E 110 | عصير بودرة (اليوسفي) | 654 | 200 |
| E 102 | عصير بودرة (اليوسفي) | 267 | 500 |
| E 124 | عصير بودرة (اليوسفي) | 126 | 200 |
| E 102 | عصير بودرة (الليمون) | 473 | 500 |
| E 124 | عصير بودرة (الفراولة) | 464 | 200 |
| E 122 | عصير بودرة (الفراولة) | 977 | 200 |
| E 102 | عينات مختلفة من السكاكر (مصاص أصفر) | 575 | 500 |
| E 124 | عينات مختلفة من السكاكر (مصاص أحمر) | 270 | 200 |
| E 124 | مربى بطعم الفراولة | 118 | 200 |
| E 124 | مربى بطعم الدراق | 50 | 200 |
| E 102 | مربى بطعم الدراق | 88 | 200 |
| E 133 | الشوكولا المغلفة بسكر ملون أخضر | 161 | 200 |
| E 102 | الشوكولا المغلفة بسكر ملون أخضر | 490 | 500 |
| E 133 | الشوكولا المغلفة بسكر ملون أزرق | 188 | 200 |
| E 133 | الشوكولا المغلفة بسكر ملون بني | 81 | 200 |

| E 124 | الشوكولا المغلفة بسكر ملون بني | 199 | 200 |
|---|---|---|---|
| E 102 | الشوكولا المغلفة بسكر ملون بني | 110 | 500 |
| E 124 | ملبس أحمر | 253 | 200 |
| E 122 | ملبس أحمر | 379 | 200 |
| E 127 | ملبس بنفسجي | 261 | 200 |
| E 133 | ملبس بنفسجي | 288 | 200 |
| E 133 | ملبس كحلي | 241 | 200 |
| E 122 | جلي الفراولة | 357 | 200 |
| E 124 | جلي الفراولة | 234 | 200 |
| E 110 | جلي موز | 165 | 200 |
| E 102 | جلي موز | 159 | 200 |
| E 110 | جلي المانغا | 175 | 200 |
| E 127 | حلاوة خبزية | 254 | 200 |

**جدول نتائج تعيين بعض الملونات الغذائية حسب المواصفة القياسية السورية 770 لعام 1996**

## الريبوفلافين: E101

- المعروف بفيتامين $B_2$ ، لونه أصفر أو أصفر برتقالي ويستخدم في تلوين الغذاء أو في زيادة القيمة الغذائية يتميز بأنه يذوب في الماء .
- يمكن أن يضاف إلى منتجات الحليب والسكاكر والحلويات وأطعمة الطفل الرضيع ، الحبوب ، الصلصات ، الجبن ، مشروبات الفاكهة .
- الجرعة اليومية المقبولة (ADI) 0,5 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ والحد الأقصى المسموح بإضافته للمنتج النهائي 200 ملغ/كغ .
- لا يخزن الريبوفلافين داخل جسم الإنسان وأي زيادة منه تطرح عن طريق البول ، وهو عنصر يحتاج الجسم له بكميات صغيرة ، وهو يدعم إنتاج الطاقة حيث يساعد على استقلاب الدهون والكربوهيدرات والبروتين .
- يساعد على تشكيل وتنفس الخلية الدم الحمراء ، وإنتاج الأجسام المضادة وتنظيم نمو الإنسان وهو ضروري للجلد ولنمو الشعر ويضمن تنظيم الغدة الدرقية يساهم في منع أو معالجة العديد من أمراض العين كحالات ماء العين والاحتقان والحرقة في العين والحساسية الشاذة للإضاءة .
- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه ، وهو مسموح في جميع دول أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية .

## التارترازين: FD & C Yellow No 5 : E 102

- مادة صناعية ذات لون أصفر أو أصفر برتقالي لمّاع يكون على شكل مسحوق . وهو مشتق ثلاثي الصوديوم لحمض البيرازول الكاربوكسيلي
- صيغته :

HO – C — N – (C₆H₄) – $SO_3Na$
(C₆H₅) – N = N – C ... N
C – COONa

- ثابت في الحرارة حتى الدرجة $105\ C^{\circ}$ ، محلوله المائي لا يتبدل في الحموض والقلويات المركزة والمخففة وقد نسب إلى مجموعة صبغات الآزو Azo .
- يستخدم في تلوين الحلويات وبعض أنواع العصائر والمشروبات الغازية ، الكعك ، الصلصات ، الشوربات ، العلكة والعديد من وجبات الطعام السريعة والأطعمة المصنعة الأخرى ، وكذلك الحليب والمثلجات والمقبلات ويمكن أن يستعمل مع E133 أو E142 لإنتاج الظلال الخضراء المختلفة ومثال ذلك البازلاء المصنعة

والمغلية .
- الجرعة اليومية المسموحة (ADI) القصوى 7,5 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ . والكمية القصوى المسموح بإضافتها للمنتج 500 ملغ/كغ .
- تبين أنه مسؤول عن بعض أنواع الحساسية مثل حكة الجلد وسيلان الأنف ويشكل تفاعلات ذات آثار سلبية بما يتعلق بآلية المناعة مثل الارتكاريا وتفاعلات أخرى غير مناعية مثل التشنجات الشعبية في حالات الربو والمصابين بالارتكاريا الحادة إذا شوهدت حالات حكة واندفاعات جلدية .
وهو لا يؤثر على الإنجاب وليس له تأثير مسرطن .
- منظمة FDA توجب كتابة تحذير على المنتج الغذائي وأنه هو السبب في :
تشنج قصبات ، شري (بقع حمراء) ، التهاب أنف ، رؤية ضبابية ، رزمة عصبية وعائية .
وأكثر الناس تحسساً لهذا الملون هم مرضى الربو وكذلك الذين يتحسسون من الأسبرين .
وله تأثير كبير في تهييج الأطفال وإصابتهم بالنشاط الزائد (فرط النشاط) .
- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه ، وهو مسموح في جميع دول أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية .

## أصفر الكينوليئين: FD & C Yellow No 10 : E 104

- مسحوق أصفر زاهي أو مخضر ، وهو يتألف من مزيج ملح صودي لحمض وحيد وثنائي السلفون للكينوفتالين والكينوليندا نيديون Quinolyidanedione وصيغته $C_{18}H_9NO_8S_2Na_2$ .
- ثابت حتى الدرجة $105\ C^{\circ}$ ، لا يتأثر بالحموض باستثناء حامض البنزوئيك وغير ثابت مع المحاليل القلوية
- يستعمل في المعجنات ، الحلويات ، الشرابات ، السكاكر ، الجبن ، المرطبات ، البوظة .
الـ ADI 0,5 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ .
- يسمح به في أمريكا وأوروبا ولا تسمح المواصفة القياسية باستخدامه في تلوين الأغذية .

## أصفر غروب الشمس FD & C Yellow No 6: E 110: FCF

- مسحوق أصفر أو أحمر برتقالي ، وهو ملح ثنائي الصوديوم لأحد حموض النافتول السلفونية

- صيغته :

$NaO_3S$ — N = N —

$SO_3Na$

- ثابت حتى الدرجة $205\ C^{\circ}$ ولا يتأثر بالحموض باستثناء حمض ثاني أكسيد الكبريت ، ويبدي ثباتية مقبولة في المحاليل القلوية ويعطي معها لون أحمر .

- يمكن إضافته للحلوى ، المثلجات ، الحليب ، المشروبات الغازية .

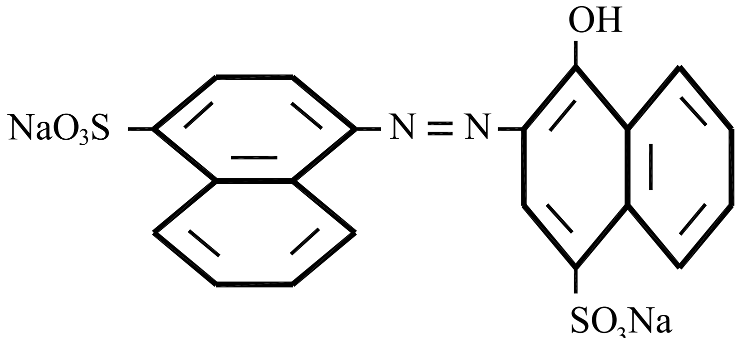
- الـ ADI 2,5 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ والكمية القصوى المسموح بإضافتها للمنتج 200 ملغ/كغ .

- لا يؤثر على الإنجاب ، سبب سرطان الغدة الكظرية عند الفئران FDA لم تؤكد تسببه بالسرطان ، إن FDA توجب كتابة تحذير على عبوة المنتج الغذائي وأنه هو السبب في : تشنج قصبات ، شري ، التهاب أنف ، رؤية ضبابية ، وزمة عصبية وعائية . وأكثر الناس تحسساً لهذا اللون مرضى الربو وكذلك الذين يتحسسون من الأسبرين .

- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه في تلوين الأغذية ، وهو مسموح في أوروبا والولايات المتحدة الأمريكية .

## الآزوروبين [كارموزين] : E 122

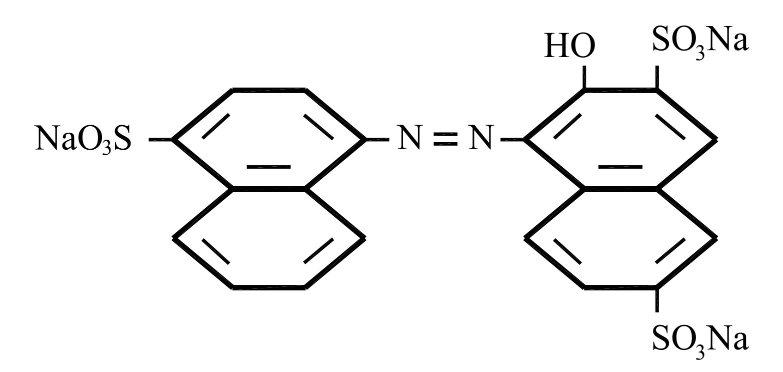
- مسحوق بني محمر أو أحمر مزرق ، وهو ملح ثنائي الصوديوم لأحد حموض النافتول السلفونية ، صيغته :



- ثابت حتى الدرجة $105\ C^{\circ}$ ، لا يتأثر بحمض كلور الماء والآزوت ولكن مع حمض الكبريت يعطي لون بنفسجي ويبدي ثباتية مقبولة في المحلول القلوي ويعطي لون أحمر معها .
- يستخدم في الحلويات ، الحليب ، عصير الفاكهة المحفوظة ، الجيلاتين ، المثلجات ، مزيج كعكة الجبن ، الصلصة ، المربيات ، المرطبات ، السكاكر .
- الـ ADI 4 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ ، والحد الأقصى المسموح بإضافته للمنتج 200 ملغ/كغ .
- ليس له تأثير مسرطن وليس له تأثير على الإنجاب لكن يسبب فرط تحسس مترافق مع : تشنج قصبات ، شري ، التهاب أنف ، رؤية ضبابية ، وزمة عصبية وعائية . وأكثر الناس تحسساً لهذا الملون مرضى الربو وكذلك الذين يتحسسون من الأسبرين .
- يستعمل في بريطانيا وممنوع في كندا ، اليابان ، السويد ، الولايات المتحدة الأمريكية ويستعمل أحياناً في صناعات الدهانات والطباعة .
- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه في تلوين الأغذية

## الأمارانث : FD & C Red No 2 : E 123

- مسحوق لونه أحمر أو أحمر مزرق ، وهو ملح ثلاثي الصوديوم لأحد حموض النافتول ثنائية السلفون
- صيغته :

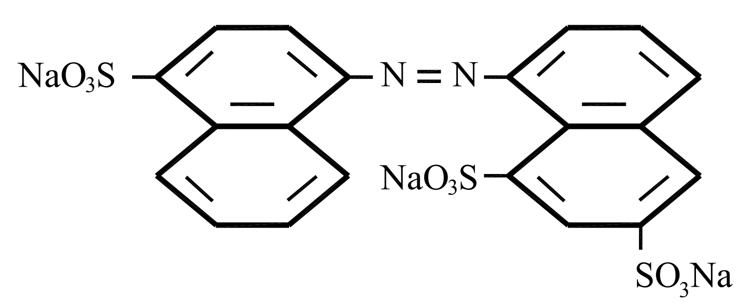



- ثابت حتى الدرجة $105\ C^{\circ}$ ، يبدي ثباتية مقبولة في المحاليل القلوية ويعطي لون أزرق وهو لا يتأثر بالحموض
- يستخدم حصراً في المجموعة الأوروبية الاقتصادية لتلوين الكافيار وكان يستخدم في الولايات المتحدة الأمريكية لتلوين الخمور
- الـ ADI يجب لن لا يتجاوز 0,15 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ .
- أجريت عليه عدة اختبارات روسية وأمريكية أثارت الشكوك حول سميته وسرطنته وقد برهنت الدراسات الحديثة أن القدرة المؤهبة لحدوث السرطان تعود للشوائب التي ترافق الملون وتنتج عن الطريقة المتبعة في

تصنيعه .
- لا تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه في تلوين الأغذية على الإطلاق . وهو ممنوع في الولايات المتحدة الأمريكية .

## بونسو E 124 : R4

- مسحوق أحمر قرمزي لماع مسود . وهو عبارة عن ملح ثلاثي الصوديوم لأحد حموض النافتول ثنائية السلفون .
- صيغته:




- ثابت حتى الدرجة $105\ C^{\circ}$ ، لا يتأثر بالحموض والأسس القوية والضعيفة .
- يستعمل في المعجنات ، الحلويات ، الشرابات ، السكاكر ، الجبن ، المرطبات ، البوظة ، الجيلاتين ، الحليب
- ADI يجب أن لا يتجاوز 4 ملغ/كغ والحد المسموح به للمنتج 200 ملغ/كغ .
- يسبب حالات فرط تحسس والجرعة العالية تسبب الربو وفرط التحسس مترافق مع : تشنج قصبات ، شري ، التهاب أنف ، رؤية ضبابية ، وذمة عصبية وعائية . وأكثر الناس تحسساً لهذا الملون مرضى الربو وكذلك الذين يتحسسون من الأسبرين .
- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه في تلوين الأغذية ، وتسمح الدول الأوربية باستخدامه .

## الأريثروزين: FD & C Red No 3 : E 127

- مسحوق لونه أحمر بني أو وردي كرزي وهو ملح ثنائي الصوديوم لرباعي يود الفلورسيئين
- صيغته :

- لونه ثابت حتى الدرجة $105\ C^{\circ}$ . محلوله أحمر كرزي يتأثر بالحموض والأسس .
- يستخدم في الكوكتيل ، الكرز وبعض الفواكه المعلبة ، البسكويت ، الشوكولا، تلوين السرطان البحري ، السجق ، الثوم ، اللحم ، السلمون ، بيض اسكتلندي ، حشا الزيتون ، المشروبات ، السكاكر ، الحلويات ، البوظة .
- الجرعة اليومية المسموحة ADI 0,1 ملغ/كغ (من وزن الشخص المستهلك البالغ) والحد الأقصى المسموح بإضافته هو 200 ملغ/كغ .
- هناك مخاوف من أنه يمكن أن يؤثر على النشاط الدرقي ، وهو يسبب السرطان في الغدة الدرقية عند الفئران حيث يأتي سبب سرطنته كنتيجة غير مباشرة لفعل المادة الملونة حيث أن هذه المادة تثبط تحويل الثيروكسين إلى مركب ثلاثي يود الثايرونين مما ينتج عنه زيادة في إفراز الغدة النخامية لمركب الثايروتروبين وهذا بدوره قد يزيد تحريض الغدة الدرقية فيتشكل الورم .

يسبب ارتفاع محتوى اليود المتحد مع البروتينات في الجسم تثبيط عمل أنزيم الببسيم إذا أخذ كثيراً ، يسبب حفظه في عبوات معدنية تحوله إلى فلوروسيئين (مادة مشعة ضارة) ويسبب أيضاً الحساسية للإضاءة .
- تسمح المواصفة السورية باستخدامه وهو ممنوع في فرنسا والنرويج ويسمح باستخدامه من قبل FDA .

## أحمر G2 : E 128

- مادة ملونة صناعية أحمر مزرق وهو صبغ نيتروجيني
- صيغته $C_{18}H_{13}N_3O_8S_2Na_2$ .
- ثابت حتى الدرجة $205\ C^{\circ}$ وهو لا يتأثر بالحموض والأسس القوية أو الضعيفة .

- يستخدم في النقانق ، اللحم المطبوخ ، كما يمكن أن يستخدم في المربيات والمشروبات ومنتجات الحليب .
- الـ ADI القصوى 0,1 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ .
- قد يكون خطيراً (قد يسبب الحساسية) ، وهناك مخاوف من أنه يؤثر في هيموغلوبين الدم .
- لا تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه للأغراض الغذائية ومنع استخدامه في فرنسا ، استراليا ، النمسا ، كندا ، اليابان ، النرويج ، السويد ، الولايات المتحدة الأمريكية .

## أحمر اليورا (أحمر ألار): FD & C Red No 40: E 129

- مسحوق لونه أحمر ، وهو صبغ نيتروجيني .
- صيغته $C_{18}H_{14}N_2O_8S_2Na_2$
- ثابت حتى الدرجة $105\ C^{\circ}$ وهو لا يتأثر بالحموض أو الأسس .
- يستعمل في الولايات المتحدة الأمريكية كمادة ملونة بدلاً من الأمارانث .
- لم تحدد الجرعة اليومية المقبولة من قبل الاتحاد الأوروبي وهي سميَّاً غير مقبولة للاستعمال في الغذاء .
- قد يكون خطراً ( قد يسبب الحساسية) .
- يسمح باستخدامه في أوروبا ، ولا تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه في تلوين الأغذية ، وتسمح FDA باستخدامه ضمن نسب محددة .

## الزرقة الجلية E 131: V

- مادة لها لون أزرق زاهي .
- صيغته $C_{27}H_{31}N_2O_7S_2Na$
- ثباتيته تجاه الحرارة جيدة ومقبولة مع المحاليل القلوية وضعيفة مع المحاليل الحمضية .
- قليل الاستعمال إلى حد كبير لكن يمكن أن يستخدم في تلوين البيض الاسكتلندي .
- الـ ADI تقدر بـ 2,5 % .
- يسبب الحساسية وبخاصة في الجلد (حكة) وأيضاً الغثيان وتخفيض ضغط الدم ومشاكل في التنفس ويفضل عدم إعطائه للأطفال . وقد يكون مسرطن .
- لا تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه في تلوين الغذاء ، يسمح باستخدامه في أوروبا .

## الأنديغوتين: FD & C Blue No 2 : E 132

- مسحوق أزرق محمر أو أزرق وهو عبارة عن ملح ثنائي الصوديوم لحمض الأنديغوتين ثنائي السلفون
- صيغته :

$NaO_3S$ — $SO_3Na$ ; O—O ; N—H ; N—H

- ثابت حتى الدرجة $105\ C^\circ$ .
- يذوب بسهولة في الماء ويعطي لوناً أزرق ، ويذوب بدرجة ضعيفة في المحاليل القلوية غير أنه يذوب بسهولة في الغليسرول شديد التأثر بالضوء وله مقاومة عالية تجاه الأحماض العضوية "حمض الخليك" .
- يستعمل في تلوين المعجنات ، السكاكر ، البوظة ، الفواكه المجففة .
- الـ ADI 5 ملغ/كغ من وزن الشخص البالغ ، الحد الأقصى المسموح به للمنتج النهائي 200 ملغ/كغ .
- مشكوك أو قد يكون خطير (قد يسبب الحساسية) .
- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه ، لم يمنع من قبل الـ FDA وهو مسموح في أوروبا .

## الأزرق اللماع FD & C Blue No 1 : E 133 : FCF

- مادة ملونة زرقاء .

$SO_3Na$ ; —N $(C_2H_5)$ $CH_2$— ; C ; $= N^+$ $(C_2H_5)$ $CH_2$— ; $SO_3$ ; $SO_3Na$

- ثابت حتى الدرجة $105\ C^\circ$ ، محلوله لا يتأثر بالحموض والأسس .
- يستخدم في تلوين الحلويات ، المقبلات الغذائية .
- يستعمل في أغلب الأحيان بالارتباط مع E102 لإنتاج الظلال المختلفة من الأخضر ، ويمكن أن يوجد في الباز لا المعلبة .
- الـ ADI 12,5 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ ، والحد الأقصى المضاف للمنتج 200 ملغ/كغ .
- الاستخدام الطويل يسبب السرطان ، وتسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه ، وهو ممنوع في بلغاريا

، الأرجنتين ، جمهورية التشيك ، فرنسا ، هنغاريا ، إيطاليا ، المغرب ، بولندا ، البرتغال ، تركيا ، لم يمنع من قبل FDA .

## الأسود البراق E151 : BN

- مسحوق لونه اسود أو اسود قرمزي ، وهو ملح رباعي الصوديوم لأحد الحموض الرباعية السلفون
- صيغته :

NaO3S–C6H4–N=N–C10H5(SO3Na)–N=N–C10H3(OH)(NH–CO–CH3)(SO3Na)2

- يبدي ثباتية مقبولة للحرارة ، لا يتأثر بالحموض باستثناء حمض ثاني أكسيد الكبريت وغير ثابت مع المحاليل القلوية .
- يستعمل في السكاكر ، المشروبات ، المرطبات ، المعجنات .
- الـ ADI يقدر بـ 1 ملغ/كغ من وزن الشخص المستهلك البالغ ، الحد الأقصى المسموح به في المنتج النهائي 200 ملغ/كغ .
- مشكوك به أو قد يكون خطير (قد يسبب الحساسية) .
- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه ، ويسمح باستخدامه في أوروبا .

## الأخضر الثابت FCF : كان رقمه E143

- مسحوق لونه أخضر مزرق ، وهو أحد مشتقات ثنائي أمين ثلاثي فينيل الميتان
- صيغته :

HO–C6H3(SO3Na)–C(=C6H4=N+(C2H5)–CH2–C6H4–SO3−)–C6H4–N(C2H5)–CH2–C6H4–SO3Na

- وهو ثابت حتى الدرجة 105 C° ، لا يتأثر بالحموض إلى حدٍ ما ولكنه غير ثابت مع المحاليل القلوية .
- يستعمل في الفواكه والخضار المعلبة ، الشرابات ، السكاكر .

- الـ ADI 12,5 % من وزن الشخص المستهلك البالغ ، والحد الأقصى المسموح به في المنتج النهائي 200 ملغ/كغ .
- تسمح المواصفة القياسية السورية باستخدامه في تلوين الأغذية .
لا يستخدم هذا اللون في دول المجموعة الاقتصادية الأوروبية وحتى لم يُعطَ رقم في فهرس الألوان التي يضاف للأغذية والمعتمد في هذه الدول .

## ما معنى السلامة ؟

يتمحور الاهتمام الأول حول قضية السلامة واعتبارها قضية نسبية وليست مطلقة وأنه أفضل ما يتم به تقويم هذه السلامة النسبية على أساس من جمع المعلومات بواسطة الطريقة العلمية المعروفة . أما محور الاهتمام الثاني فيدور حول رغبة المستهلك بتحقيق السلامة المطلقة وغالباً ما يبنى هذا التوجه على أساس عاطفي أكثر مما يتم من محاكمة واعية للحقائق القائمة ، أو إتباع موازنة عادلة للبدائل المتاحة ، ويشكل مدلول كلمة السلامة Safety لب الجدل القائم ويبرز هذا المنطلق حقيقتان هما :

1- لا يوجد هناك ما نأكله ويمكن اعتباره مضموناً لجميع المستهلكين في جميع الظروف بمعنى أنه لا يوجد غذاء ذو سلامة مطلقة بما في ذلك المواد الغذائية الأولية أو الخام بحد ذاتها .

2- على الرغم من أن علم السموم لا يزال علماً غير محدد المعالم فإنه يوفر لنا المعلومات المتعلقة بسلامة الأغذية التي نتناولها ويقدم لنا نظاماً فعالاً إلى درجة كبيرة في منع وصول المواد الخطرة إلى الوجبات الغذائية .

لذلك فإن السلامة هي فقط حالة الخلو من المخاطر ، وليست هناك سلامة مطلقة بل توجد سلامة نسبية .

كما ينبغي توفير أغذية ذات كثافة غذائية عالية وتكون في الوقت نفسه شديدة الجاذبية . وعلى الرغم من أن السلامة المطلقة أمر لا يمكن تحقيقه ، فإننا نحتاج للوصول إلى مستوى عالٍ وواقعي من السلامة النسبية تكون متسقة مع الفوائد التي نجنيها .

وعلينا أن نقارن هذه الفوائد مع درجة المخاطر التي ينطوي عليها مثل هذا الاستخدام . ففي حين أن الفوائد المنوه بها هي في المقام الأول نفسية أو تجميلية فإنها يجب ألاّ تنطوي إلاّ على مقدار محدد من المخاطر المحسوبة .

# الملونات المسرطنة

**الملونات المسرطنة الآزوتية ومنها :**

**1- الأحمر القرمزي :** يسبب أورام كبدية عند الفأر .

**2- السودان III :** يسبب تكاثرات من الخلايا البطانية عند الأرنب .

**3- أصفر سودان RR :** يسبب تأثير مسرطن على النسيج الكبدي عند الفأر .

**4- أحمر الميتيل وأحمر سودان :** مواد مسرطنة أيضاً .

إن سبب التأثير المسرطن لهذه المواد هو التحول الاستقلابي لهذه المواد الآزوتية إلى مواد أمينية ناتج عن إرجاع الرباط المضاعف في المجموعة $-N=N-$ بتأثير خمائر الآزوريدوكتاز بعد تفعل /تنشيط/ هذه المشتقات الأمينية العطرية وإن هذه المكونات الأمينية ذات تأثيرات سامة وذات تأثيرات سلبية على الجملة العصبية المركزية وتؤدي إلى ظهور حبيبات هانز في كريات الدم الحمراء .

وللتخلص من المواد المسرطنة للملونات الأمينية ندخل مجموعة حمضية

$COOH$ $SO_3H$ على جزيئاتها فتصبح منحلة في الماء فتصبح لها خاصة الانطراح السريع بخلاف الجزيئات المسرطنة القابلة للاحتباس .

قام بذلك العالم "كوك" ومعاونيه مستخدمين ملونات آزوتية مسلفنة فلم يُلاحظ لها أي تأثيرات مسرطنة .

**الملونات المسرطنة غير الآزوتية :**

1- الأخضر المضيء $F_1$ $S_1$ .

2- الأخضر الصلب FCF .

3- أخضر غيني .

4- الأزرق اللماع FCF .

5- البنزيل البنفسجي 5 .

6- الروآمين B .

***الملونات التي تثبت أنها مؤذية وسامة ويجب عدم إضافتها للأغذية :***

1- الفلوروسيئين .

2- الأوراميس .

3- أصفر الزبدة .

4- الرودامين B .

5- كربزوئيدين .

6- الفوكسيسين

7- برتقالي SS .

8- أصفر AB .

9- البونسو R3 .

10- بونسو SX .

11- سودان .

12- أصفر OB .

## الملونات السامة

**نستعرض بعض الملونات التي تثبت تأثيرها السام ومُنعَ استخدامها في المجال الغذائي وهي قادرة على التسبب في تأثير سمية عامة :**

**1- أصفر النافتول S :** يسبب إعطاؤه لفترة طويلة للجرذ عن طريق الفم بتركيز % 25 من الوجبة إلى نقص في متوسط العمر وظهور أورام ممتدة على طول الأنبوب الهضمي في الأعور والكولون النهائي .

**2- السودان IV :** يسبب آفات كبدية لدى الفئران والجرذ حتى بتراكيز ضئيلة 0,001 في الوجبة .

**3- بني السودان RR :** يسبب اضطرابات معوية وإلى الموت السريع بتراكيز 0,001 من الوجبة .

**4- السودان I أو البرتقالي الدسم E**

**5- السودان II أو البرتقالي الدسم X5 :** يؤدي إعطاؤها عن طريق الفم بتركيز 0,0002 من الوجبة للجرذ إلى تخربات كلوية ونقص في متوسط العمر .

**6- البونسو SX :** أدى إعطاؤه إلى الكلب الخاضع إلى كمية تحتوي على 0,02 منه إلى ظهور آفات شديدة في قشرة الكظر والمثانة .

**7- برتقالي سيريس GH**

**8- برتقالي GG**

**9- برتقالي سيريس GG :** إعطاء هذه الملونات إلى القطط بنسبة 0,002 غ/كغ لمدة 33 يوم أدى إلى ظهور حبيبات هانتز في الكريات الحمر .

**10- أصفر AB وأصفر OB :** تسبب للجرذ نقص في النمو ومتوسط العمر والقدرة على التكاثر .

## الملونات تزيد من السلوك العدواني للأطفال

أجريت دراسات عديدة منذ عام 1973 عن العلاقة بين الاضطرابات السلوكية كفرط النشاط أو الفعالية والاضطراب في التعلم من جهة وتناول ملونات صناعية بدخولها إلى جسم الإنسان مع الأطعمة من جهة أخرى .

وحتى عام 1985 لم يقرر فيما إذا كانت توجد علاقة واضحة بين تفاعلات الحساسية والتغيرات السلوكية الملحوظة وبين المواد المضافة بشكل عام والملونات الغذائية بشكل خاص .

ولكن أكدت الدراسات الحديثة أن "ملونات الطعام تزيد من شقاوة الأطفال" وتسبب إصابتهم بتقلبات مزاجية ونوبات غضب وتغيرات سلوكية حادة وبنسبة تتراوح بين % (25-9) من الأطفال الذين يتناولون منتجات حاوية على ملونات (كالتارترازين وأصفر غروب الشمس وَالكارموزين والبونسو R4) وأن الشقاوة الزائدة والمزعجة لأطفال هذه الأيام ناتجة عن استخدام الألوان الصناعية والمواد الحافظة في المنتجات الغذائية .

وقد وجد الباحثون والخبراء المختصون في لجنة المراقبة الغذائية البريطانية ومن خلال متابعتهم لحوالي أكثر من 227 طفل – وفي دراسة أخرى مستقلة لأكثر من 1800 طفل – في سن الثالثة ، أنهم أصبحوا أقل تركيزاً وفقدوا أعصابهم بسرعة وأزعجوا الآخرين وكانوا أقل قدرة على النوم عندما شربوا عصائر فاكهة تحتوي على الملونات ومواد حافظة ولمدة أسبوعين . ثم قاموا بتقديم عصائر فاكهة مشابهة ولكنها لا تحتوي على المضافات وبعد أسبوعين آخرين وبتسجيل سلوكيات الأطفال كإزعاج الآخرين والمشاغبة وصعوبة في النوم ونقص التركيز وزيادة نوبات الغضب والتقلبات المزاجية لديهم .

وجد الباحثون أن لتلك المضافات الغذائية (الملونات ومواد حافظة) تأثيرات كبيرة على سلوك الأطفال حيث أصيبوا بحالات فرط النشاط حتى وإن لم يكونوا مصابين بها أصلاً ، وتفاعلات تحسسية شديدة بعد تناولها بينما اختفت تلك الأعراض عند إزالتها من الغذاء .

## الخاتمة

من المؤسف أنه رغم كل التحذيرات التي تطلقها لجان وجمعيات ومؤسسات عربية ودولية إلاّ أنه لا تزال أسواقنا تعج بالكثير من الأصناف الغذائية التي تحتوي على مواد مضافة مخالفة للمواصفات المقبولة عالمياً والمستعملة في العديد من الدول .

لقد أشرت الى الاستعمالات والإيجابيات والسلبيات للمواد المضافة بما امتلأ به كيلي الصغير من بحر المضافات الغذائية لا أريد بث الرعب في قلب القارئ ولكني في المقابل لا أريد طمأنته أيضاً ، بل أريده أن يتحرى عن هذه المواد المضافة وعودته قدر الإمكان إلى الأغذية الطبيعية أعلم أن صوت الدعايات والإعلانات التجارية أقوى من صوتي لكنني أترك الكلمة الأخيرة للقارئ العزيز .

**تمت بعون الله تعالى** **مرهف خانكان**

## منظمات الأغذية العالمية ومختصراتها

| CODEX | Codex Alimentarius Commission | الوكالة العالمية للأغذية |
|---|---|---|
| WHO | World Health Organization | منظمة الصحة العالمية |
| FAO | Food and Agriculture Organization | منظمة الأغذية والزراعة |
| FDA | Food and Drug Administration | إدارة الأغذية والعقاقير |
| EC | European Commission | المجموعة الأوربية المشتركة |
| EEC | European Economic Commission | المجموعة الأوربية المشتركة |
| GRAS | Generally Recognized as Safe for Addition to food | مواد مضافة مصرح بها أنها آمنة |
| ADI | Acceptable Daily Intake | الجرعة اليومية المقبولة |
| SCF | Scientific Commiltee for Food | اللجنة العلمية للأغذية |
| GMP | Good manufacturing practice | الممارسة الجيدة للتصنيع |